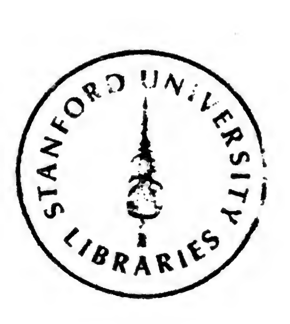

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES



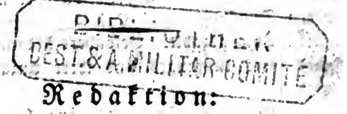
Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps.



Redaktion:

Plümicke, General-Major.

From, Oberst im Ingen.-Corps.

Hein, Major d. Artillerie.

Elfter Jahrgang. Zweiundzwanzigster Band.

Mit zwei Tafeln Zeichnungen.



Berlin, Posen und Bromberg.

Druck und Verlag von Ernst Siegfried Mittler.

1847.

Das Archiv wird auch künftig in Jahrgängen zu 6 Heften oder 2 Bänden erscheinen, und ungeachtet seiner weiteren Ausdehnung denselben Preis behalten. Die Herren Verfasser werden ergebenst ersucht, ihre Einsendungen portofrei an die Redaktion, oder an die Buchhandlung von E. S. Mittler zu richten und zugleich zu bestimmen, ob ihr Name dem Aufsatz vorgedruckt werden soll oder nicht. Auf Verlangen werden für den Druckbogen bei Originalaufsätzen 6 Thlr. und bei Uebersetzungen 5 Thlr. gezahlt. Besondere Abdrücke der Aufsätze müssen nach Maßgabe ihres Umfanges und ihrer Anzahl der Buchdruckerei vergütigt werden.

Sollten den Herren Subscribenten einzelne Hefte früherer Jahrgänge abhanden gekommen seyn, so können dergleichen, so weit der Vorrath noch reicht, ersetzt werden; die noch vorhandenen früheren Jahrgänge werden zu der Hälfte des Ladenpreises abgelassen.

Inhalt des zweiundzwanzigsten Bandes.

I.

Versuche zur Verbesserung der Geschosse für das kleine Gewehr; mit besonderem Bezug auf die jetzt eingeführte Bleikugelpresse.

(Angestellt von der Königl. Preuß. Artillerie.)

(Mit einer Zeichnung.)

I. Einleitung.

Die Unvollkommenheit der Gewehrmunition, und namentlich ihrer Geschosse, war längst anerkannt. Man war darüber einig, daß nicht im Schnell-Schießen, sondern im richtigen Treffen die eigentliche Kraft des Gewehrfeuers gesucht werden müsse. Die günstigen Erfolge der Gefechte und Schlachten unserer letzten Feldzüge reichten in der neueren Zeit nicht mehr hin, um das Bestehende als ein unbedingt Bestes anzuerkennen; das frühere konservative Prinzip war zu oft der Deckmantel der Unwissenheit, ja der Indolenz gewesen, um in der Zeit der allgemeinen Fortschritte mechanisch fortbestehen zu können, und es war zeitgemäß, mit Beibehaltung sicherer Grundlagen, in allen Richtungen zu forschen: welche Steigerungen der Erfolge durch die so sehr vorgeschrittenen Hülfen der Technik erreicht werden könnten, um den eben so fleißig bemühten Nachbarstaaten in keiner Beziehung nachzustehen.

Unter den vielen Gegenständen, welche in dem langen Zeitraume in Betracht gezogen wurden, wo ein dauernder Friede die rein praktische Richtung in den Hintergrund treten läßt, kamen auch die Un-

vollkommenheiten der Kugeln für das kleine Gewehr mehrfach zur Sprache. Bekanntlich tadelte man bei ihnen mit Recht folgende Mängel: die rauhe faltige Oberfläche; einzelne unausgefüllte Stellen; die große Abweichung von der sphärischen Form, die beim Abkneifen des Gußhalses fast jedesmal eben sowohl durch zu viel stehen gebliebenes Blei, als durch den Verlust eines Kugelsegments entsteht; die Gußnäthe; die unvermeidlichen Höhlungen im Innern der Kugeln; die großen Kosten der Kugelformen bei ihrer so häufigen Wandelbarkeit; die Gefahr bei der Anfertigung für so viele am Gießofen beschäftigten Mannschaften; die Langsamkeit der Fabrikation ꝛc. Bei Gelegenheit der Versuche mit dem Perkussionsschloß trat die Unregelmäßigkeit der Kugeln bei 36275 Schüssen 461 mal störend hervor, also bei 1,27 pZt. Die Behörden bestimten aus diesen Gründen die Verbesserung der Gewehrkugeln zu einer besonderen Aufgabe.

In verschiedenen Zeiträumen suchte man derselben durch mannigfache Vorschläge zu genügen, deren Ausführung zwar im allgemeinen bessere Fabrikate gab, ohne jedoch dem Zwecke unbedingt und in allen Beziehungen zu entsprechen. So wurden z. B. Gußformen von Bronze und Gußeisen mit den bisher gebräuchlichen von Schmiedeeisen verglichen; es fand sich aber, daß die bronzene die meisten ungünstigen Resultate ergab und dabei am theuersten war; auch die gußeiserne stand der von Schmiedeeisen nach, weil das Blei in ihr zu langsam erkaltete. Bei allen Formen zeigte sich der Nachtheil, daß sie sich bei zunehmender Hitze verzogen, dann nicht mehr richtig schlossen, große Gußnäthe und Ungleichheit der Kugeldurchmesser ergaben. Bei nicht ganz sorgfältiger Behandlung der Formen traten diese Uebelstände um so früher und in vermehrtem Maße hervor.

Das mehr oder mindere Einschmieren der Formen mit verschiedenen Fett-Arten und der Hitzegrad des Bleies beim Eingießen in die Form, sind Gegenstände, die einen wesentlichen Einfluß auf die Gestalt der Kugeln haben, die aber theils an und für sich relativ sind, theils in der Hand der oft wechselnden Arbeiter liegen, und nie auf eine konstante Norm gebracht werden können.

Die früheren Mängel, welche beim Abkneifen des Gußhalses unvermeidlich waren, konnten durch eine zweckmäßige Einrichtung des Maules der Kneifzange zwar vermindert, aber nicht ganz beseitigt

werden; man hatte hierzu eine aus England überkommene Zange und eine, nach der Angabe eines preußischen Oberfeuerwerkers eingerichtete, benutzt.

Das Entfernen der als unvermeidlich erscheinenden Gußnaht geschah früher durch Abputzen mit dem Messer, und erforderte sehr viel Zeit und Arbeiter, ohne der Kugel eine richtige Gestalt zu sichern. Nicht viel besser zeigte sich die Einrichtung eines Rondirfasses, bei dessen Umdrehung sich die Kugeln an einander abschliffen, aber auch oft ihre sphärische Gestalt verloren, und an vielen Stellen sichtlich abgeplattet erschienen. Noch weniger bewährte sich ein anderer Vorschlag, nach welchem die Kugeln in passenden Rinnen zwischen zwei gußeisernen, wagerecht liegenden Scheiben rondirt werden sollten, von denen die obere gedreht werden konnte, und die Kugel mit einigem Druck zusammen preßte. Nur wenn alle zugleich untergelegten Kugeln genau gleichen Durchmesser hatten, wirkte die Maschine vortheilhaft, sonst aber übte sie ihren Einfluß nur auf die größeren Kugeln aus.

Es darf nicht unbemerkt bleiben, daß die Anschaffungs- und die so häufigen Reparatur-Kosten der Gußformen, der nicht unbedeutende Aufwand an Feuerungsmaterial, der beträchtliche Abgang an Blei und die erforderlichen Arbeitskräfte so groß waren, daß der Preis der Geschosse stets sehr beträchtlich ausfiel.

II. Die Kugelpresse des Mechanikus Lewert.

Im Jahr 1832 trat der Mechanikus Lewert zuerst mit dem Antrage hervor: eine Preßmaschine zu Bleikugeln so einzurichten, daß sie allen zu machenden Forderungen genügen könnte. Die Idee war zwar nicht neu, da schon mehrere Jahre vorher, und namentlich in Sachsen und Schweden, dergleichen Maschinen in Anwendung gekommen waren. Die Konstruktion der Haupttheile der Lewertschen Maschine, und das ganze Prinzip, auf welchem ihre Leistung beruhte, war aber dem Erfinder eigenthümlich. Nach den Angaben desselben brauchten nicht mehr die Kugeln einzeln gegossen zu werden, sondern nur Bleistangen, aus denen die Kugeln durch ein Preßwerk ausgeprägt wurden; man ersparte schon hierdurch an Geräthen (z. B. namentlich die so theueren und doch so wandelbaren Kugelformen), vielleicht auch

an Feuerungskosten und Arbeit ein Bedeutendes. Die Bewegung der Maschine konnte durch wenige, sehr bald eingeübte Leute geschehen; sie nimt nur den geringen Flächenraum von etwa 4 Quadratfuß ein und wiegt 3 bis 4 Zentner. Sie kann für alle erforderlichen Kaliber schnell und sicher eingerichtet werden, und liefert in kürzerer Zeit viel mehr und ungleich besseres Fabrikat als bis jetzt erzielt werden konnte.

Die Aussicht auf so ausgezeichnete Leistungen mußte besondere Aufmerksamkeit erregen. Da Lewert vorläufig nur die Hauptheile zusammengesetzt hatte, um die Leistungen einer solchen Maschine im Allgemeinen an den Tag zu legen, so trug die Artillerie-Behörde darauf an, daß er eine vollkommene, nach seinen Ansichten eingerichtete Maschine erbauen sollte, um mit derselben Versuche anstellen zu können. Dies geschah, und schon beim ersten Vorversuch, 1833, fällte man das Urtheil: daß die Maschine in der That das im Großen leisten dürfte, was sie im Kleinen zu gewähren verspricht, und bei dem allgemein gefühlten Bedürfniß, unsere Bleikugeln zu verbessern, eine vorzugsweise Berücksichtigung verdiene.

Die Behörden beschlossen hiernach einen ausgedehnten Versuch mit der Maschine anstellen zu lassen, um ihre Leistungen so festzustellen, daß ein entscheidendes Urtheil gefällt werden könne. Es wurde zugleich dem Erfinder die Frage gestellt: ob er nicht das Gießen der Bleistangen, welches immer noch mit Kosten verknüpft blieb, ganz umgehen und eine Vorrichtung angeben könnte, durch welche die Bleimulden in Stangen zerschnitten oder gewalzt werden könnten, die zum Pressen gleich geeignet wären. Diese Idee wurde aber bald aufgegeben, da ein solches Zerschneiden zwar ausführbar ist, jedoch die Maschine sehr viel zusammengesetzter, also auch wandelbarer und theurer gemacht haben würde*).

*) Von einer, diesem Zwecke entsprechen sollenden Maschine, auf welcher das Blei anfänglich zu Platten, dann zu Stäben gewalzt, und endlich zu Kugeln gepreßt wird, war 1834 eine Zeichnung eingereicht. Die Maschine wurde nicht ausgeführt, weil ihre Leistungen sehr ungewiß waren, und die großen Kosten, so wie die Schwerfälligkeit des Ganzen, die allen Transport im Kriege verhindert und die Anwendung einer Wasserkraft oder eines Roßwerkes erfordert hätte, wichtige Bedenken erregen mußten.

III. Versuche mit der Kugelpresse.

Der Versuch wurde 1834 ausgeführt. Man gewann mit 2 Oberfeuerwerkern, 2 Unteroffizieren und 16 Mann in 35 Arbeitsstunden 101519 brauchbare Flintenkugeln; diese wogen 6470 Pfd. 12 Lth. Der Abfall betrug 3755 Pfd. 2 Lth. und der Verlust bei 10235 Pfd. 3 Lth. verwendetem Blei 9 Pfd. 21 Lth. Die Kugeln waren vollkommen glatt, von gutem Aussehen und durchaus ohne innere Höhlungen; doch blieb es nicht unbemerkt, daß sie nach und nach etwas ellipsoidisch ausfielen, so daß die wagerechte Axe 0,65 und die vertikale bis 0,66″ betrug, wobei sie jedoch noch stets in den Grenzen der Leere blieben. Die größte Gewichts-Differenz bei 100 einzeln gewogenen Kugeln war 2 Gran; bei 100 gegossenen beinahe 40 Gran.

An der Maschine waren mehrere Reparaturen, und selbst einige Veränderungen nothwendig geworden, die aber nicht das System des Ganzen, sondern nur die Verstärkung und größere Stabilität einzelner Theile betrafen, wie dies bei einer neu konstruirten Maschine, deren Leistungen erst durch die Erfahrung zu erforschen sind, wohl immer der Fall seyn wird. Sehr beachtenswerth zeigte sich der Vortheil der nach und nach erfolgenden größeren Einübung der Arbeiter; so wurden z. B. in der ersten Zeit nur 2267, zuletzt aber 3925 Kugeln durchschnittlich in der Stunde gewonnen.

Der Versuch konnte noch keine bestimte Uebersicht der Zeit, Kosten und Arbeitskräfte gewähren, da das Verfahren nach Bedürfniß abgeändert wurde, um das Bessere zu ermitteln. Namentlich wird sich der Blei-Abfall künftig günstiger gestalten als jetzt, wo viele Kugeln verpreßt oder verschnitten wurden. Das allgemeine Urtheil über die Maschine fiel aber schon jetzt dahin aus: daß die Möglichkeit der Beseitigung der noch vorgekommenen Mängel nicht bezweifelt werden könne, und ihre Leistungen dann allen billigen Anforderungen entsprechen werde.

Bei der weiteren Fortsetzung der Versuche erhielt man immer günstigere Ergebnisse. Die Kugeln fielen sehr gleichförmig aus, und die Anzahl der gewonnenen vermehrte sich bis auf 3000 und mehr in einer Stunde, und blieb konstanter als bisher.

Dagegen zeigte sich allerdings die Nothwendigkeit mehrfacher Reparaturen, und selbst der Abänderung der Konstruktion einzelner Theile. Ohne in dieser Hinsicht durch Anführung jedes Details zu ermüden, möge nur erwähnt werden: daß die Haltbarkeit der Hauptwelle nicht bloß durch Verstärkung der besonders angegriffenen Theile, sondern vorzüglich durch Anbringung von zwei Schwungrädern bewirkt wurde, welche, an beiden Enden der Welle angebracht, eine gleichmäßigere Vertheilung der rückwirkenden Pressung gewährte; daß das Ausheben der gepreßten Kugel aus den Stempeln nicht mehr durch Stifte bewirkt wurde, die sich innerhalb der Stempel bewegten, und bei ihrem unvermeidlichen Nachlassen eine ellipsoidische Gestalt der Kugeln bewirkten, sondern durch Ausheber, welche die Stempel außerhalb umgeben, und auf den Preßrand der Kugel wirken; daß das unvermeidliche Einrichten der einzelnen Theile, um ihnen die genau richtige Stellung zu geben, durch Schrauben und Keile hinlänglich erleichtert war, um auch von weniger geübten Personen ausgeführt zu werden; daß einzelne Theile, die zu schwach konstruirt waren, die nöthige Verstärkung erhielten; und daß Vorrathsstücke zum augenblicklichen Auswechseln der schadhaft gewordenen in Bereitschaft gehalten wurden.

Die bisher, bei der Fabrikation von mehr als einer halben Million Flinten- und Kavalleriekugeln gewonnenen Ergebnisse veranlaßten die Kommission zur Abgabe des Gutachtens: daß die Kugelpresse, vor ihrer allgemeinen Einführung, noch in einigen größeren Artillerie-Depots versucht werden möge, um ihr Verhalten unter jeden Umständen zu prüfen.

IV. Größere Ausdehnung der Versuche.

Hiernach wurde (1835) die Anfertigung mehrerer Maschinen angeordnet, und aus jedem betreffenden Artillerie-Depot ein Oberfeuerwerker beordert, welcher vollständigen Unterricht in dem Betriebe der Maschine erhalten sollte, zu welchem Behuf genaue Zeichnungen und Vorschriften entworfen wurden.

Auf 5 Maschinen sind 2750000 Flinten- und 620000 Kavallerie-Kugeln gefertigt worden. Die Ergebnisse in den einzelnen Depots sind nicht in höherem Grade verschieden ausgefallen, als dies in der

Natur der Sache lag, und können daher zusammengefaßt werden. Man hat überall die Leistungen der Presse für gut, die des Schneidezeugs theilweise als mangelhaft erkannt. Die vorgekommenen Reparaturen betrafen, mit wenigen Ausnahmen, meist solche Theile, welche beim Gebrauche jeder Maschine einer Abnutzung unterliegen, und wären bei aufmerksamerer Behandlung zum Theil auch wohl vermieden worden. Die Zeit zur Anfertigung von 100000 Flinten- oder Kavallериekugeln betrug im Durchschnitt 38 Arbeitsstunden. Die Kugeln sind vollkommen brauchbar ausgefallen, doch wurde die nach und nach erfolgende Vergrößerung ihres vertikalen Durchmessers auch jetzt noch beobachtet, er war mehr durch die Zunahme des Gewichts, als durch Messungen zu bemerken. Der größte vorgekommene mittlere Gewichts-Unterschied der einzelnen Flintenkugeln beträgt 26 Gran, bei den Kavalleriekugeln 11 Gran. Der Blei-Abgang betrug 9 bis 11 pZt. Der Verbrauch an Feuerungsmaterial ist etwas geringer, als der beim Gießen der Bleikugeln.

Das allgemeine Gutachten der Kommissionen sprach sich dahin aus: daß die Maschine schon jetzt einem wesentlichen Theile der Anforderungen entspricht, indem sie bei einfacher Handhabung gute Kugeln in kürzerer Arbeitszeit als bisher liefert, und die noch erforderliche größere Stabilität durch wohl noch zu treffende Veränderungen erhalten kann.

Der Mechanikus Lewert, dem schon seit früherer Zeit die Anfertigung sämtlicher in sein Fach schlagender Instrumente für die Artillerie übertragen war, und der den Titel als Hofmechaniker erhalten hatte, wurde nunmehr beauftragt, eine neue Maschine zu bauen, bei deren Konstruktion alle, durch die bisherigen Erfahrungen ermittelten Uebelstände berücksichtigt, und möglichst beseitigt werden sollten, um auf solche Weise die Versuche auf einen Punkt zu bringen, wo über die definitive Einführung der Maschine entschieden werden kann. Diese Maßregel war unumgänglich, da die bisher benutzte Maschine nicht allein durch den Gebrauch schon gelitten hatte, sondern auch ein bloßer Ersatz einzelner Theile dem Zwecke nicht entsprochen haben würde.

Auf der neuen Maschine sind (1839 und 1840) 600000 Flinten- und 200000 Kavalleriekugeln gepreßt worden, die ersteren in 135, die

letzteren in 47 Arbeitsstunden, so daß man 40000 Flinten- oder 45000 Kavalleriekugeln auf den Arbeitstag von 8 bis 9 Stunden rechnen kann. Der größte Gewichtsunterschied einzelner Kugeln betrug 15 Gran, kam aber nur im ersten Anfang der Arbeit vor, und verminderte sich bei der letzten Hälfte derselben auf 2 Gran. Der früher bemerkte Nachtheil der Vergrößerung des vertikalen Durchmessers war durch zweckmäßigere Einrichtung der Stempel und des Apparates zu ihrer Stellung gänzlich beseitigt. Ein Satz Stempel hat zu den Flinten- und ein zweiter Satz zu den Kavalleriekugeln ausgereicht, ohne eine Beschädigung zu erleiden, welche eine Auswechselung der Stempel nothwendig gemacht hätte; dagegen hat allerdings eine Abnutzung derselben bei einer so ausgedehnten Arbeit statt gefunden, bei welcher jedoch selbst während des letzten Theils der Arbeit nie zu große Kugeln entstanden sind*). Die kleineren, stets unvermeidlichen Reparaturen verursachten nicht ganz 20 Thaler Kostenaufwand. Der Blei-Abgang betrug bei den Flintenkugeln 7,3 und bei den andern 9,6 pZt. Der Verbrauch des Feuerungsmaterials war mit dem beim Gießen der Bleikugeln ziemlich gleich.

V. Einführung der Maschine.

Auf Grund dieses Versuchs ist die Kugelpresse nach der Erfindung des Hofmechanikers Lewert definitiv eingeführt (1840), und dabei bestimmt worden: daß bei Neuanfertigungen noch einige Veränderungen angebracht werden sollten, welche eine noch größere Stabilität bezweckten; an den vorhandenen Maschinen wurden die verbesserten Einrichtungen, so viel es anging, angebracht. Eben so wurden die Zeich-

*) In No. 4 des Jahrgangs 1847 der Allgemeinen Militär-Zeitung, bei Gelegenheit der Beurtheilung des Werks „der Schütze vor der Scheibe" wird zwar gesagt: „daß auch bei den gepreßten Kugeln eine innere Aushöhlung nicht ganz zu vermeiden sey." Dies findet aber nur statt, wenn die Bleistange so schlecht gegossen ist, daß sie außer der unvermeidlichen Höhlung unter dem Gußhalse auch noch andere dergleichen im Innern ihrer Länge enthält. Will man diese ganze Länge benutzen, so fällt die Höhlung unter dem Gußhalse allerdings in die letzte Kugel, wird aber auch oft in den Preßrand gedrückt und mit diesem beseitigt.

nungen aller Theile der Maschine, und die Vorschriften für ihren Gebrauch festgestellt.

Die Erfahrungen, welche man bei dem fortgesetzten und sehr ausgedehnten Gebrauche der Maschinen in fast allen Artillerie-Depots machte, bestätigten überall das bisher gefällte Urtheil über ihre Leistungen. In dem System des Ganzen war keine Veränderung nöthig; einzelne Theile wurden aber für zu schwach konstruirt anerkannt, und durch Auswahl eines festeren Materials verbessert; endlich wurden auch die nöthigen Versuche angestellt, die Kugelpresse nebst allem ihrem Zubehör zu verpacken (sie wiegt ungefähr 8 Ztr.), um sie den Laboratorienkolonnen im Felde mitgeben zu können. Hierbei ergab sich die Nothwendigkeit der Abänderung einzelner Theile, z. B. die Trennung der Füße der Presse und des Gießapparats von der Maschine, die Verkürzung der Schneidebank u. s. w.*)

Die mannigfachen Vorschläge von Privatpersonen zu Preßmaschinen von anderer Einrichtung, die sich meistentheils schon im Prinzip mangelhaft zeigten und keinem besonderen Versuche unterworfen wurden, können eben deshalb übergangen werden. Eben so würde eine Angabe der Einrichtung solcher Maschinen, wie sie bei andern Mächten im Gebrauch sind, schon deshalb dem Zwecke dieses Aufsatzes nicht entsprechen, weil das Einzelne ihrer Konstruktion zu wenig bekannt ist; wir wenden uns daher jetzt zur

VI. Beschreibung der in Preußen eingeführten Maschine.

Das Prinzip dieser Maschine beruht auf der Wirkung zweier, mit einer halbkugelförmigen Aushöhlung versehenen Stempel, auf eine zwischen sie geschobene Bleistange, aus der jene mittelst eines Drucks die verlangten Flinten- oder Kavallerie-Kugeln pressen.

Die Bleistange ist im Durchmesser 0,03″ geringer, als die daraus zu pressende Kugel, weil sich das Blei nicht zusammendrücken,

*) Als Nebenversuch bei den Versuchen mit der Kugelpresse wurde auch das Ausbeuten der sogenannten Blei-Asche berücksichtigt. Es ist nicht zu vermeiden, daß sich das Blei an der Oberfläche des geschmolzenen Bades theilweise oxydirt; mannigfacher Abgang von einzelnen Bleitropfen und an der Gießkelle hängen

wohl aber durch den Druck verschieben läßt, durch welchen daher der innere Raum der Stempel jedesmal ausgefüllt wird. Die Höhlung in jedem Stempel ist in horizontaler Richtung genau dem Durchmesser der Flinten- oder Kavalleriekugel gleich, die Tiefe derselben aber 0,01″ geringer als der halbe Kugel-Durchmesser, weshalb also, um auch den richtigen vertikalen Durchmesser der Kugel zu erhalten, die Stempel beim Druck 0,02″ aus einander bleiben müssen. Dies ist nothwendig, weil durch das Zusammentreffen der beiden Stempel, bei dem kräftigen Druck, ihre Zerstörung bald herbeigeführt werden würde; andererseits gewährt aber der hierdurch rings um die Kugel stehen bleibende 0,02″ starke Preßrand, der später durch das Schneidezeug entfernt wird, den Vortheil, daß die nach dem Druck in dem einen oder dem andern Stempel oft ziemlich festsitzende Kugel, mittelst der weiter unten erwähnten Ausheber, leicht herausgehoben werden kann.

Der untere der beiden Stempel ist feststehend, der obere beweglich, d. h. er erhebt sich, während die Bleistange über den unteren Stempel geschoben wird, und übt hierauf bei seinem Niedergang den erforderlichen Druck auf die Bleistange aus.

Eine Maschine so stabil zu konstruiren, daß die den Stempeln einmal gegebene Stellung, ungeachtet der sehr bedeutenden Kraftäußerung, immer unverrückt verbleiben, dürfte kaum möglich seyn, wenn die Handlichkeit des Ganzen eine gleichzeitige Hauptbedingung bleibt; deshalb ist, in Betracht, daß die geringste Veränderung in der Stellung des einen oder anderen Stempels eine unrichtige Kugel erzeugt, auf die Korrektur der Stempel bei der Kugelpreßmaschine besondere Rücksicht genommen, und da zwei gleiche Kreise immer dahin gebracht werden können, sich genau zu decken, wenn ihre Bewegung auch nur nach zwei senkrecht auf einander stehenden Durchmessern erfolgen kann, der vertikale Durchmesser einer Kugel aber lediglich

---

bleibende Theilchen gehen in die sogenannte Grätze, und man fand im Mittel in solcher Bleiasche einen Gehalt von 70 pZt. an regulinischem Blei. Das Schmelzen derselben mit Kohlen, in dazu geeigneten Oefen, was sehr füglich mit dem Gießen verbunden werden kann, reduzirt zwar nicht alles Oxyd, aber doch in hinlänglichem Maße, und der Rest kann für mannigfache technische Zwecke noch durch Verkauf verwerthet werden.

von seiner Vermehrung oder Verminderung abhängt, so ist auch die Verschiebung der Stempel nach **vorn** und **hinten**, **rechts** und **links**, und in **die Höhe** zur Rektifizirung jeder Abweichung ganz ausreichend.

In der nachstehenden Beschreibung ist noch zu bemerken, daß diejenige Seite der Maschine, an der die Bleistange eingeschoben wird, mit **vorn** bezeichnet ist und daher auch die Ausdrücke **hinten**, **rechts** und **links** hiernach festzustellen sind.

Zur bessern Uebersicht ist die Maschine in den **Untertheil** mit dem **Unterstempel**, den **Obertheil** mit dem **Oberstempel**, die **Aushebevorrichtung** und den **Vorschiebeapparat** eingetheilt worden.

A. Die Preßmaschine. Fig. 1. 2. 3.*)

1) Das Untergestell mit dem Unterstempel.

In einer aus 4 Stücken nach verschiedenen Richtungen der Fasern zusammengeleimten **hölzernen Platte G** ist eine **gußeiserne Unterplatte E** mit ganzer Stärke eingelassen und durch 4 Schrauben mit Muttern befestigt.

Auf der Platte E sind 2 **schmiedeeiserne Bahnenleisten** befestigt, zwischen denen die mit dem **Stempelgehäuse** verbundene **Stempelplatte i** eingeschoben wird, die außer 2 Einschnitten für die beiden **Stellkeile q** noch 6 Löcher für eben so viele Schrauben hat, welche sie mit der gußeisernen Unterplatte E verbinden. Die Löcher sind etwas größer im Durchmesser als die zugehörigen Schrauben stark sind, so daß also, wenn die letzten ein wenig gelüftet werden, eine Bewegung der Platte nach **vorn** oder **hinten** statt finden kann. Diese Verrückung der Platte wird durch die beiden vorerwähnten Stellkeile q bewirkt, indem, wenn die Mutter des vorderen Stellkeils gelüftet, die des hinteren aber angezogen wird, durch die schräge Fläche des letzteren die Platte nach **vorn**, bei entgegengesetzter Behandlung der beiden Stellkeile aber nach **hinten** gedrückt wird.

---

*) In der Zeichnung sind die von Stahl gefertigten Theile der Maschine violet, die von Schmiedeeisen dunkelblau, die von Gußeisen graublau illuminirt.

Mit der Stempelplatte ist aus einem Stück das Stempelgehäuse i gearbeitet, welches in seiner inneren Höhlung den Unterstempel o aufnimt, und zugleich die Vorrichtung enthält, den letzteren nach Erforderniß etwas höher oder tiefer zu stellen. Durch das Stempelgehäuse geht nämlich von vorn nach hinten ein viereckiges horizontales Loch, das die vertikale Oeffnung für den Unterstempel rechtwinklich durchschneidet. In dieses Loch wird der Stempelkeil m, mit seiner schrägen Fläche nach oben, gesteckt und auf seine obere Fläche in die Höhlung für den Unterstempel die Unterlage p gelegt, welche unten nach der Form des Stempelkeils schräg ausgeschnitten ist, oben aber eine horizontale Fläche für den Unterstempel bildet, der auf sie zu stehen komt.

Der Unterstempel hat unten einen Einschnitt, worein eine kleine Schraube greift, die ihn in dem Stempelgehäuse festhält, jedoch, da der Einschnitt in dem Stempel breiter ist, als die Stärke der Schraube beträgt, beim Lüften dieser letzteren ein Heben und Senken des Unterstempels gestattet. Dieses Heben und Senken wird durch die schräge Oberfläche des Stempelkeils m bei dessen Vor- oder Zurückbewegung mittelst Drehen seiner Schraubenmutter l bewirkt. Die letztere ist in der, mit zwei Seitenblättern an das Stempelgehäuse befestigten Hülse n eingelassen und wird in dieser von einer kleinen Schraube festgehalten, welche auch nach erfolgter Bewegung des Stellkeils zugleich zum Feststellen der Schraubenmutter l dient. Um genau zu sehen, um wie viel der Stempelkeil vor oder zurück bewegt, also der Unterstempel höher oder niedriger gestellt worden ist, hat jener oben, auf seiner höchsten Stelle, eine Stricheintheilung, die als Skala dient.

Mit dem Unterstempel o können also zwei Korrekturen vorgenommen werden, nemlich: vermöge Verschiebung der Stempelplatte eine Korrektur nach vorn oder hinten, und vermöge Verschiebung des Stempelkeils die andere Korrektur nach oben oder unten. Zur Prüfung der richtigen Stellung des Unterstempels dient die Untersuchung einer neu gepreßten Kugel mittelst des Kalibermaßstabes; sind nicht alle Durchmesser genau gleich, so ergiebt sich durch die Beachtung der Stelle der Kugel, wo der Fehler gefunden wird,

und ihrer Lage im Stempel, sehr leicht und sicher die etwa noch vorzunehmende Veränderung.

2) Das Obergestell mit dem Oberstempel.

Durch die hölzerne Platte **G** und gußeiserne Unterplatte **E** gehen mit ihren Schraubenschaften 2 gußeiserne Ständer **B**, in deren Lagern die excentrische Welle **A** ruht, welche durch die an den beiden Schwungrädern **F** angebrachten Kurbeln g' in Bewegung gesetzt wird. An dem mittleren excentrischen Theil der Welle hängen die beiden Schlittenheber **C**, in deren Lager unten die Zapfen des an den Schlitten **D** befestigten Schlittenriegels c greifen, wodurch ein Gelenk entsteht, das die Bewegung der Schlittenheber um die Welle und die Hebung und Senkung des Schlittens in senkrechter Richtung gestattet. Der Schlitten **D**, welcher hierdurch von der Bewegung der excentrischen Welle abhängig ist, endigt an den Seiten in dreieckigen prismatischen Kanten, womit er sich in den Schlittenbahnen a, die in den Ständern **B** eingelassen und befestigt sind, auf und ab bewegt.

In dem Schlitten ist mittelst einer Schraube das obere Stempelgehäuse d und in diesem der Oberstempel e befestigt. Je nachdem nun der excentrische Theil der Welle nach oben oder unten sich bewegt, hebt oder senkt sich auch der Oberstempel und preßt mithin bei seinem jedesmaligen Druck nach unten eine Kugel aus der zwischen ihn und den Unterstempel geschobenen Bleistange **K** aus.

Da mit dem Unterstempel nur die beiden Korrekturen nach vorn und hinten, und nach oben und unten bewirkt werden können, so ist die dritte Korrektur der Stempel-Verschiebung nach rechts und links mit dem Oberstempel auf folgende Art verbunden worden.

Jede der beiden vorhin erwähnten Schlittenbahnen a hat außer zwei Ziehschrauben, womit sie befestigt ist, noch zwei Druckschrauben, mittelst denen sie bei Lüftung der Ziehschrauben aus der Vertiefung des Ständers **B** herausgedrückt werden kann. Werden z. B. in dem rechten Ständer die Druckschrauben zurück, die Zugschrauben dagegen angezogen, so zieht sich die Schlittenbahn daselbst in den Ständer hinein; werden nun zugleich die Zugschrauben in dem linken Ständer

gelüftet, die Druckschrauben aber tiefer geschraubt, so drücken letztere die Schlittenbahn daselbst heraus, wodurch der Schlitten, mithin der Oberstempel, um so viel nach der rechten Seite geschoben wird. Umgekehrt wird verfahren, wenn der Oberstempel links verrückt werden soll.

Damit genau gesehen werden kann, um wie viel die Schrauben der Schlittenbahnen angezogen und gelüftet worden sind, haben die Köpfe derselben außerhalb einen Pfeilstrich.

3) Die Aushebevorrichtung.

Es ist schon oben erwähnt, daß bei dem kräftigen Druck des Oberstempels die ausgepreßte Kugel gewöhnlich in dem einen oder dem anderen Stempel sitzen bleibt, wenn auch die Oberfläche der Bleistange etwas angefettet ist, was nicht unterlassen werden darf. Um daher die Bleistange Behufs ihres weiteren Vorschiebens zum erneuten Pressen frei zu machen, muß eine Vorrichtung vorhanden seyn, die die Kugel aus den Stempeln hebt.

Hierzu dienen 2 mit Armen versehene Ringe, die sogenanten Ausheber, wovon der obere f mit seinem Ringe den Oberstempel, der untere x mit seinem Ringe den Unterstempel umgiebt. Jeder dieser beiden Ausheber ist mit 2 Klammern versehen, deren kleine, in den aufgebogenen Schenkeln eingeschraubte Stifte, den Rand des oberen und unteren Stempelgehäuses umfassen und dadurch mit diesen verbunden sind. Es muß also auch, beim Hochgehen des Oberstempels, der obere Ausheber diesem folgen, und der untere Ausheber kann nicht höher gehoben werden, als die Länge des umgebogenen Theiles seiner Schenkel dies gestattet.

In der Unterplatte E sind ferner zwei untere Aushebersäulen k und in der unteren Fläche des Schlittens zwei obere Aushebersäulen g eingeschraubt. Den Hals der oberen Aushebersäulen umfaßt, mit seinen Einschnitten an den Enden der Arme, der untere Ausheber, und den Hals der unteren Aushebersäulen umfaßt in eben der Art der obere Ausheber.

Hebt sich nun der Schlitten, so nehmen die Köpfe der beiden oberen Aushebersäulen den unteren Ausheber, also auch die darüber liegende Bleistange, mit hoch, wodurch jedesmal die Kugel aus dem

Unterstempel gehoben wird. Sitzt aber die Kugel in dem Oberstempel fest, so hebt die Bleistange den mit seinem Ringe auf ihr ruhenden oberen Ausheber so lange mit sich hoch, bis die Arme desselben an die Köpfe der unteren Aushebersäulen stoßen, wodurch der Ausheber und die Bleistange festgehalten werden; der Oberstempel geht aber noch höher, welches die umgebogenen Theile der Ausheberschenkel gestatten, und befreit sich jetzt von der in ihm festsitzenden Kugel, worauf die Bleistange in ihre zum ferneren Vorschieben erforderliche Lage herunter sinkt.

Wie die Ausheber sich bei dem Preßprozeß selbst verhalten, ist hieraus leicht erklärlich; der obere Ausheber legt sich beim Niedergehen des Schlittens auf die Bleistange und läßt den Oberstempel Behufs des Einschneidens frei durchgehen; der untere Ausheber, welcher auf den Köpfen der oberen Aushebersäulen ruht, senkt sich beim Niedergehen des Schlittens mit diesen so tief, daß auch die Schneide des Unterstempels frei wird.

4) Der Vorschiebe-Apparat.

Die Bleistange mit den Händen nach jedem Drucke vorzuschieben, würde nicht allein gefährlich für den Arbeiter seyn, sondern auch nicht mit der erforderlichen Regelmäßigkeit und Schnelligkeit ausgeführt werden können, weshalb hierzu ein besonderer Vorschiebe-Apparat mit der Maschine verbunden worden ist.

Um den zu diesem Apparat erforderlichen Säulen eine festere Stellung zu geben, ist vorn auf der oberen Fläche der Unterplatte E eine Auflageplatte u, die mit 2 Stiften in die Unterplatte greift, durch 2 Schrauben l' befestigt. Auf dieser Auflageplatte ist zuerst die Leitröhrsäule c', mit ihrer Axe genau in der senkrechten Ebene durch die Axe der beiden Stempel liegend, eingeschraubt, welche die durch ein Gelenk mit ihr verbundene Leitröhre b' trägt.

Ein wenig rechts neben dieser Säule steht die Leitröhrstütze d', welche theils die zu große Senkung der Leitröhre beschränkt, hauptsächlich aber das Ausweichen derselben nach der Seite verhindert, wenn der Zahn des Vorschiebers in die Bleistange greift und diese vorrückt. Links neben der Leitröhrsäule steht die Vorschiebersäule K' mit dem Vorschieber w, und die Federsäule i' mit der Feder a'.

Außerdem sind noch die hölzerne Platte J mit den Federn a^1, die hölzerne Leitrinne H und der Bogen f^1 an dem linken Schwungrade, als Theile des Vorschiebeapparats zu betrachten.

Die Wirkung des letzteren ist folgende: In die Leitröhre, welche hinten an der linken Seite ausgeschnitten ist, wird die Bleistange geschoben, die an der ausgeschnittenen Stelle von der Spitze des Vorschiebezahns berührt wird. So wie nun der an der inneren Seite des linken Schwungrades mit ungleichen Abständen befestigte Bogen f^1 die Friktionsrolle m^1 des Vorschiebers w trifft, wird der lange Schenkel des letzteren zurück und dadurch der Zahn des kurzen Schenkels in die Bleistange gedrückt, die nun von diesem so lange vorgeschoben wird, bis der Bogen des Rades die Friktionsrolle verlassen hat. Die Feder drückt hierauf den langen Schenkel plötzlich wieder vor, wodurch der Zahn veranlaßt wird, die Bleistange zu verlassen, die nun ihre richtige Lage zwischen den beiden Stempeln eingenommen hat. Dem, mittelst des Gelenkes und beim Zurückschnellen umgebogenen Vorschieberzahn wird demnächst durch eine kleine schwache Feder seine gerade Richtung wiedergegeben.

Der Bogen des Rades ist so angebracht, daß er seine Wirkung auf die Friktionsrolle beginnt, wenn sich der Schlitten ziemlich ganz gehoben hat, weshalb die Bleistange in dem Augenblick zwischen beide Stempel rückt, wenn diese letzteren ihre größte Auseinanderstellung erreicht haben.

Damit der Bleistange beim Vorschieben kein Hinderniß in Betreff des unteren Stempels begegnen könne, hat sie gegen diesen eine etwas erhöhte Lage, weshalb die Leitröhre beim Druck eine kleine Neigung nach unten nehmen muß, von der sie nach dem Druck durch die beiden Federn a^1 wieder in ihre horizontale Lage zurückgeführt wird. Die hölzerne Platte J unterstützt die Bleistange hinten, und die Rinne H nimt die vorn heraus kommende gepreßte Tresse auf. Die Rinne H ist mit einem Gelenk versehen, um herunter geklappt werden zu können, wenn Regulirungen des Unterstempels nothwendig sind.

In der Zeichnung ist noch e^1 die Platte zur Verbindung der beiden Ständer, g^1 die Kurbel, h^1 der Vorreiber zum Festhalten des Gestelles J, und b^1 die Deckelplatte des Schlittenhebers angegeben.

5) Gebrauch der Maschine.

Die Maschine wird auf einen Kloß oder ein Paar Böcke von $2\frac{1}{2}'$ Höhe gesetzt.

5 Mann sind zu den Funktionen bei derselben erforderlich, wovon 2 Mann an den Schwungrädern drehen, 1 Mann die Bleistangen richtet, 1 Mann sie einlegt und 1 Mann die gepreßten Tressen von der Rinne nimt. Da die Arbeit an den Schwungrädern ermüdend ist, so wechseln die 5 Mann unter einander ab. In 10 Arbeitsstunden können nach 5stündiger Ablösung täglich 40000 Kugeln gepreßt werden; die 16″ lange Bleistange giebt 22 Flinten- oder 28 Kavallerie-Kugeln.

B. Das Schneidezeug zur Kugelpresse.
Fig. 4. 5*).

Die durch die Kugelpreßmaschine gelieferten Kugeln müssen zu ihrer vollständigen Fertigung noch von dem 0,02″ starken Preßrande, der sie umgiebt, befreit werden, welches durch das Schneidezeug bewirkt wird.

Das demselben zum Grunde liegende Prinzip ist dem der Kugelpreßmaschine ähnlich. Auf einen feststehenden Unterstempel wird die Kugel gelegt und ein oberer beweglicher Stempel, der auf den ersteren ohne Zwischenraum drückt, bewirkt das Abschneiden des Preßrandes. Eine Korrektur der Stempel in vertikaler Richtung ist nicht erforderlich, weil in dieser Richtung beim Schneidezeuge keine Veränderung der Kugel statt findet; dahingegen muß eine solche in horizontaler Richtung vorgenommen werden können, weil bei einer Verrückung der Stempel, Einschnitte in die Kugel oder ein unrichtiger Ausschnitt derselben erfolgen können. Diese horizontale Korrektur wird allein mit dem Unterstempel bewirkt.

Das Schneidezeug wird in den Untertheil mit Unterstempel und den Hebel mit Oberstempel getheilt.

*) Die Seite, wo sich der Hebelgriff befindet, wird mit: vorn, bezeichnet.

1) Der Untertheil mit dem Unterstempel.

Eine hölzerne mit einem Rande umgebene Platte A, die rechts eine Neigung und hier in dem Rande eine Oeffnung P für die abrollenden Kugeln hat, ist ziemlich in der Mitte durch ein Querriegelstück unterhalb verstärkt und hier oberhalb mit einer gußeisernen Platte a belegt, die durch 4 Schrauben mit Muttern befestigt ist.

Auf der Platte a ist der Bock l, zum Unterstempel, durch 2 Bolzen mit Muttern befestigt; die Löcher zu diesen Bolzen sind viereckig, das hintere länger und das vordere länger und weiter als die Bolzen stark sind, weshalb, wenn die Muttern der Bolzen gelüftet werden, eine kleine Verschiebung des Bocks vor und zurück und an dem vorderen Ende desselben auch rechts und links stattfinden kann. Die Verschiebung wird durch 4 Schraubenkeile bewirkt, die mit ihrem unteren starken Theil in die Platte a eingelassen sind und mit ihrer schrägen Fläche in die in dem Bock dazu vorhandenen Einschnitte greifen. Aehnlich, wie bei der Kugelpreßmaschine die Stempelplatte vor- und zurückbewegt wird, geschieht dies auch hier; wird nämlich die Mutter des vorderen Schraubenkeils gelüftet, die des hinteren angezogen, so drückt der mehr heraustretende stärkere Theil des letzteren den Bock nach vorn, bei umgekehrter Behandlung beider Schraubenkeile nach hinten; wird an dem vordern Ende des Bocks die Mutter des Schraubenkeils rechts gelüftet und die links angezogen, so bewegt sich der Bock rechts, in umgekehrter Ordnung links. Da mit diesem Bock der Unterstempel verbunden ist, so geht hieraus hervor, wie dessen Korrektur nach vorn und hinten, rechts und links bewirkt wird. Erst wenn man sich durch die Ansicht der Kugeln überzeugt hat, daß die Stellung genau richtig ist, so daß eben nur der Preßrand, und zwar ganz glatt abgeschnitten ist, werden die Muttern der Verbindungsbolzen und demnächst auch die der gelüfteten Schraubenkeile wieder angezogen. Um das Klemmen der Schraubenkeile zu verhindern, sind die Kanten der schrägen Fläche derselben abgerundet.

Der Unterstempel l, welcher durch eine Schraube in dem mittleren Loch des eben erwähnten Bocks befestigt ist, besteht aus 2 Theilen: dem Schneidemantel m und dem Aushebestempel.

Der Schneidemantel bewirkt bei dem Druck des Oberstempels allein das Ausschneiden der Kugel aus der Tressen, der Aushebestempel hingegen, welcher sich innerhalb des Schneidemantels frei auf und ab bewegt und mit einer unten vorstehenden Warze in das Loch der Druckfeder o greift, bewirkt das Herauswerfen der ausgeschnittenen Kugeln aus dem Schneidemantel. Sobald nemlich beim Druck des Oberstempels die Kugel in den unteren Schneidemantel bis zum Preßrande hineingedrückt wird, drückt die Kugel den Aushebestempel nach unten; sobald aber dieselbe ausgeschnitten ist und der Druck des Oberstempels aufhört, schnellt die unten liegende Druckfeder den Aushebestempel in die Höhe und somit die Kugel aus dem Schneidemantel heraus, die dann über die Schirmbleche nach der Oeffnung in dem Rande der hölzernen Platte rollt.

Wenn eine Druckfeder zu schwach befunden wird, so werden deren 2 unter dem Aushebestempel angebracht.

2) Der Hebel mit dem Oberstempel.

Der Hebel e wird von einem Gelenkbolzen f, um den er beweglich ist, in dem obern Einschnitt der Hebelstütze d festgehalten und bildet demnach hier ein Gelenk das seine freie Bewegung nach oben und unten gestattet. Die Ausweichung desselben hierbei nach den Seiten, wodurch eine Ausschleifung des Gelenks, so wie ein Klemmen und ein unrichtiger Gang des Oberstempels erzeugt würde, verhindert eine Sicherungsstütze, die den Hebel mit ihrem gabelartigen Theil umfaßt.

In der verlängerten Richtung des Unterstempels ist der Hebel mit einem länglichen horizontalen Ausschnitt k versehen, der von einem andern vertikalen Ausschnitt durchkreuzt wird; in dem ersteren sind 2 Ausfüllstücke mit einem durch dieselben gehenden Bolzen eingelassen, der zugleich durch den in den vertikalen Ausschnitt greifenden Hals des Oberstempels geht, und das Gelenk dieses letzteren mit dem Hebel bildet. Die Ausfüllstücke sind verschiebbar, so daß also bei der Auf- und Abbewegung des Hebels der Drehpunkt des Gelenks eine immer genau senkrechte Hebung und Senkung des Oberstempels gestattet, mithin das Klemmen dieses letzteren in dem Bock c, durch den er mit seinem oberen stärkeren Theil geht, verhindert.

Der Bock c ist durch 2 Schrauben und Muttern mit der gußeisernen Platte unverrückbar verbunden und dient dem Oberstempel als Leitung bei dessen Auf- und Niederbewegung.

Der Oberstempel, aus dem eigentlichen Stempel, dem Mantel h und der spiralförmigen Feder i zusammengesetzt, ist nur ein Druckstempel, weil sein Mantel nicht, wie der Mantel des Unterstempels, mit einer scharfen Schneide, sondern nur mit einem stumpfen schräg zulaufenden Rande versehen ist. Er trägt daher zum Ausschneiden der Kugel nur in sofern bei, als er diese in den unteren Schneidemantel hinein, und den Preßrand derselben, mittelst seines die Kugel umfassenden Mantels, fest auf die Schneide des unteren Mantels drückt, wodurch das Ausschneiden bewirkt wird.

Die Feder i des Oberstempels, welche an dem Ansatz des stärkeren Theiles des Stempels ihren Stützpunkt findet und auf den etwas verschiebbaren, durch eine Schraube befestigten Mantel h wirkt, ist stark genug, um diesen letzteren rings um die Kugel gleichmäßig auf die Tresse zu drücken und das Ausschneiden der Kugel zu bewirken, giebt aber nach, sobald der Mantel h auf den Schneidemantel m trifft, wodurch das Beschädigen des letzteren verhindert wird.

Um zu verhindern, daß sowohl kleine abfallende Bleistücke als auch die herunterfallenden Kugeln, zwischen die Feder und den Bock des Unterstempels fallen, werden diese Theile mit den beiden Schirmblechen b belegt, die von 4 Vorreibern festgehalten werden.

Beim Gebrauch wird das Schneidezeug auf 2 ungleich hohe Böcke gestellt, so daß es nach der rechten Seite eine kleine Neigung erhält.

Das Verfahren beim Ausschneiden der Kugeln ist einfach; der Arbeiter ergreift mit der rechten Hand den Hebelgriff, hebt diesen hoch, schiebt mit der linken Hand die erste Kugel über den Unterstempel in das Gesenk desselben und drückt nun mit der rechten Hand den Hebel kurz und scharf nieder, worauf er die zweite Kugel u. s. w. vorschiebt. Man rechnet, daß mit 2 Schneidezeugen, zu jedem 2 Mann, so viel Kugeln ausgeschnitten werden können, als die Preßmaschine gleichzeitig liefert.

C. Der Gießapparat.

Auf diesem werden die zum Pressen der Kugeln erforderlichen Bleistangen gegossen; seine Einrichtung ist folgende:

Eine hölzerne Platte, die unten durch 2 eingeschobene Querleisten am Verziehen verhindert wird, ist an jeder langen Seite mit 2 Unterlageschinen, eine oben und die andere unten, belegt, welche oben von den Köpfen, unten von den Muttern der Gießröhrzapfen festgehalten werden. Auf die Köpfe der 10 Gießröhrzapfen, die mit einem Loche versehen sind, werden eben so viele Gießröhren gesteckt und mittelst eines Stiftes, der durch das Loch derselben unten geht, an die Gießröhrzapfen befestigt. Die Gießröhren haben unten genau 0,61" Durchmesser für die Flinten- und 0,51" für die Kavalleriekugeln, also 0,03" weniger als der Normaldurchmesser der Kugeln; oben sind sie jedoch 0,01" weiter, damit die gegossene Bleistange leichter herausgezogen werden kann.

An 2 Gießbänken können von 6 Mann gewöhnlich mehr Stangen gegossen werden, als eine Presse gleichzeitig verarbeiten kann, weshalb die Leute noch zum Transport des Bleies, der Kugeln 2c. verwandt werden.

VII. Auszug aus der Vorschrift über das Pressen der Bleikugeln

(vom 26sten August 1840 und mit Berücksichtigung der später angeordneten Veränderungen derselben).

1) Arbeitspersonal. Das bei der Fertigung der Bleikugeln erforderliche Aufsichtspersonal der Artillerie besteht aus 1 Oberfeuerwerker und 1 Unteroffizier. An Arbeitern: zum Gießen 1 Unteroffizier 6 Mann, zum Pressen 1 U. 9 M., zum Revidiren 1 U. 3 M. von der Infanterie oder Kavallerie. Von diesen Arbeitern werden permanent 2 Abtheilungen gestellt, von denen jede 5 Stunden lang arbeitet. Zum Ausschneiden der Kugeln werden die gewandtesten Leute ausgewählt.

2) Das Gießen. No. 1 und 2 gießen; No. 3 und 4 ziehen die Stangen aus den Gießröhren, und setzen die Näpfchen auf letztere auf. No. 5 kneift ab und zählt die Stangen zu 50 in Kugelkasten. No. 6 beschickt den Ofen. An Geräthschaften ist erforderlich:

1 eingemauerter Grapen; 2 Gießbänke mit 10 Röhren, 2 Gießröhren zum Vorrath; 22 Näpfchen zum Aufsetzen; 22 eiserne Stifte zum Befestigen der Gießröhren; 4 Gießkellen; 1 Schaumkelle; 4 Breitzangen zum Handhaben der Näpfchen; 6 Paar Handschuhe von sämischgarem Leder; 4 eiserne Gabeln zum Herausziehen der Stangen; 1 Kugelkneifzange; 6 Kittel; 2 Filzhüte; 1 Kneifbank; 1 Tisch; 1 eisern Gefäß zur Bleiasche; Hebehaken zum Transport der Bleimulden, Axt, Beil, Zange, Nagelbohr, Handsäge, Vorstwisch, Feuergeräthe, hölzerne Schemel, Bleikugelkasten, Tonnen oder Kasten für Pech und Kohlen. Verfahren. Zur Erhaltung des nöthigen Vorraths an Bleistangen, und damit dieselben nie warm unter das Preßwerk kommen, beginnt das Gießen einen Tag früher als das Pressen. Die Gießröhren werden, wenn es nöthig ist, mit einem, mit Werg umwickelten Putzstock mit fein geschabter Kreide trocken gereinigt, am Rande des Gießofens erwärmt, in den Gießbänken befestigt und mit den Näpfchen versehen. No. 1 und 2 gießen jeder die Röhren ihrer Bank voll, und zwar immer 2 Röhren mit dem Inhalt einer Kelle. Während des Gießens der zweiten Reihe der Röhren heben No. 3 und 4 mit der Gabel die nun schon erstarrten Stangen der ersten Reihe heraus. Sollte hierbei eine Stange zerreißen, so gießt man die Röhre von neuem voll, und kann nach dem Erstarren des Bleies, bei gelindem Klopfen an die Röhre, das Ganze herausziehen. Auf gleiche Weise wird das Gießen abwechselnd in den beiden Reihen der Gießbank fortgesezt. Große Unebenheiten, Löcher und unganze Stellen machen die Stange unbrauchbar.

3) Das Pressen und Ausschneiden der Kugeln. No. 7 richtet die Bleistangen; No. 8 legt sie in die Leitröhre ein; No. 9 nimt die gepreßten Stangen (Tresse) in Empfang; No. 10 und 11 bewegen die Schwungräder; No. 12 und 13 schneiden die Kugeln aus; No 14 und 15 zu Handreichungen. An Geräthschaften: 1 Kugelpresse mit ihren Vorrathsstücken; 2 Schneidezeuge; 1 Kugel-Leerplatte von Stahl mit 3 kreisrunden Löchern, von denen das mittelste den genauen Durchmesser der Kugel, die beiden anderen ± 0,005″ größer oder kleiner sind; 1 Richtplatte und 2 hölzerne Hammer zum Richten der Bleistangen; 1 Tisch mit Schublade zu Schreibmaterialien; 1 kleiner Tisch zum Hinlegen der gerichteten Bleistangen; 1 Ge-

faß mit Klauenfett; 1 blechernes Kännchen mit langer gekrümmter Tille zum tropfenweisen Eingießen des Klauenfettes in die Schmierlöcher der Maschine; 1 Kegel von Gußstahl zum Revidiren und Schärfen der Schneidemäntel; 1 größerer und 1 feinerer Borstpinsel zum Reinigen der Maschinentheile; 1 im Haken gebogener Eisendraht zum Entfernen der Bleispähne aus den Stempeln; 2 leinene oder wollene Lappen zum Ueberwischen der Bleistangen mit Klauenfett; 4 hölzerne Böcke für die beiden Schneidezeuge; 1 Kloß zum Auflegen der Richtplatte; einige Schemel, Bänke, Vorstwisch und Putzlappen. Verfahren. No. 7 sitzt vor dem Kloße mit der Richtplatte und stößt jede Stange, bei mehrmaliger Wendung, horizontal auf die Platten; etwanige krum gebogene Enden werden mit dem Hammer gerichtet, fehlerhaft gegossene Stangen zum Umschmelzen zurückgegeben, und die geraden Stangen auf einen Tisch gelegt, von welchem sie No. 8 entnimt, mittelst des Lappens nur sehr mäßig mit Klauenfett einschmiert und so in die Leitröhre legt, daß der Zahn des Vorschiebers gerade nur ihr vorderes Ende fassen kann. No. 9 verhindert durch mäßiges Auflegen der Finger auf die hervorkommende Tresse ein Schleudern derselben, bei welchem sehr ungleiche Pressungen entstehen würden. Er übergiebt die Tresse, sobald die letzte Kugel gepreßt ist, abwechselnd an No. 14 und 15. Fallen einzelne Bleistücken neben die Stempel ab, so entfernt er sie mit dem Drahthaken, und läßt, wo es nöthig ist, die Maschine durch Zuruf an No. 10 und 11 einen Augenblick still stehen. Die Umdrehung der Schwungräder soll etwa 100 Mal in der Minute, also ungefähr in der Kadence des gewöhnlichen Schrittes erfolgen. Eine schnellere Umdrehung würde zwar der Maschine nicht schaden, aber auch sehr leicht den Bleiabfall vermehren. Durch zu starkes Einschmieren der Stangen erhalten die Kugeln Abplattungen; die Stempel müssen von Zeit zu Zeit von dem in ihnen gesammelten Fett gereinigt werden. Bei zu schwachem Einschmieren sitzt zuweilen die Kugel so fest im Stempel, daß der Preßrand abreißt, ohne sie auszuheben. Dies letztere erfolgt zwar beim Vorschieben der Stange und Aufpressen der nächsten Kugel, jedoch nicht zum Vortheil der Maschine und nur durch Vermehrung des Bleiabganges. Ueberhaupt muß alles zu große und zu geringe Vorschieben der Bleistangen vermieden werden, weil im ersten Fall zu viel unbrauchbares Blei in

der Tresse stehen bleibt, im letzterem aber die Kugeln leicht verschnitten werden. Obgleich kein Nachtheil bei der Bewegung des Oberstempels nach unten entsteht, wenn auch kein Blei auf dem Unterstempel liegt, so ist das rechtzeitige Einlegen der Stangen durch No. 8 und die sorgsame Handhabung der Tresse durch No. 9 doch besonders zu beachten. Vor dem Beginn der Arbeit, und jedesmal nach der Pressung von 50 Stangen oder etwa 1000 Kugeln werden die Wellzapfen, die Pfannen der Schlittenheber, die Schlittenbahnen, der Bogen am Schwungrade und der Vorschiebeapparat eingeölt. Die Maschine soll im Winter in einem heizbaren Raume, und jedenfalls auf festem, nicht federartig rückwirkenden Fußboden stehen. Das Abwechseln der Nummern an den Schwungrädern und der Hülfsnummern muß von Zeit zu Zeit statt finden. Die Aufgabe eines bestimten Pensums, welches die Arbeiter zu vollenden haben, hat sich überall vortheilhafter als die Feststellung der Arbeitszeit bewährt; die Leute arbeiten im ersten Falle fleißiger und besonders auch sorgfältiger. Ein Zurückdrehen der Schwungräder ist zu vermeiden, weil dadurch der Vorschieber beschädigt werden könnte. Vor und während der Arbeit sind stets alle Schrauben zu untersuchen, und diejenigen anzuziehen, welche nachgelassen haben; jede sonst nöthig werdende Reparatur an den Maschinentheilen muß ungesäumt veranlaßt werden. So lange die Presse nicht gebraucht wird, soll sie mit einem Ueberzug von dichtem Zeuge bedeckt werden. Beim Ausschneiden der Kugeln legen No. 14 und 15 die Tressen den Nummern 12 und 13 handlich zurecht, und leiten sie vor dem Schneidezeuge so, daß kein Klemmen oder anderer Aufenthalt entsteht. Die ausgeschnittenen Tressen und etwa verschnittenen Kugeln werden zum Umgießen zurückgebracht.

4) Das Revidiren und Verpacken der Kugeln. An Geräthen ist erforderlich: 1 Kugelsieb für Flinten-, 1 dergleichen für Kavallerie-Kugeln; 1 Zählbrett; 1 Kegel zum Untersuchen der Löcher des Kugelsiebes; 2 kurze Latten zum Aufstellen des Kugelsiebes über dem Zählbrett; 2 Böcke oder Bänke zum Auflegen des Zählbrettes; Hammer, Kneifzange, Nagelbohrer, Gefäße zur Oelfarbe, Pinsel ꝛc. Verfahren. Da die Kugeln nie zu klein, wohl aber bei nach und nach erfolgender Abnutzung der Stempel zu groß ausfallen können, so ist nur das große Kugelsieb erforderlich, dessen Löcher

für Flintenkugeln nicht über 0,65 und für Kavalleriekugeln nicht über 0,55″ Durchmesser haben dürfen. Auch werden die Kugeln schon beim Ausschneiden von Zeit zu Zeit von dem Aufseher mittelst der stählernen Kugelleerplatte geprüft. Es genügt daher, die ausgeschnittenen, von der Schneidebank in einen auf ihrer rechten Seite untergesetzten Kasten gerollten Kugeln zu etwa 5 Stück in die Hand zu nehmen, zu besichtigen, und entweder in das Kugelsieb zu legen, wenn sie gut befunden, oder in einem besonderen Kasten zum Umschmelzen zurück zu schicken, wenn sie unebene Oberflächen haben oder fehlerhaft gepreßt oder ausgeschnitten sind. Die Kugeln werden zu 2000 Flinten- oder 3000 Kavalleriekugeln (also resp. 2 und 3 Zählbretter voll) in den Kugelkasten verpackt, nachdem die, für jeden Kasten bestimmte Menge in einem besonderen Kasten von schon bekanntem Gewichte gewogen, und das Gewicht notirt worden ist; man überzeugt sich dadurch am besten von der nach und nach erfolgenden Zunahme der Größe der Kugeln, deren Messung viel zu zeitraubend und nicht immer genau genug seyn würde. Der Kastendeckel wird aufgenagelt und mit einer Signatur versehen.

5) Allgemeine Vorschriften. Zum Auswechseln des Ober- oder Unterstempels: Entfernung beider Ausheber; Lüftung der Stellschrauben im Stempelgehäuse; Herausnehmen des alten und Einsetzen des neuen Stempels; Befestigung der Stellschraube und der Ausheber. Auswechseln der Leitröhre beim Uebergehen von einer Kugelsorte zur anderen: durch abschrauben der alten und festschrauben der neu erforderlichen. Berichtigung zu groß gewordener Stempel: Abschleifen des oberen Randes, besonders wenn er ausgesprungen seyn sollte; Ausdrehen neuer Höhlungen. Ausschleifen der Schlittenbahnen: durch die Druck- und Ziehschrauben derselben. Unrichtiges Aufeinanderpassen des Ober- und Unterstempels. Die Art der Korrektur ist bereits oben angegeben; der Fehler wird sogleich und namentlich nach dem vorsichtigen Ausschneiden der Kugel erkannt, wenn die beiden Kugelhälften sich verschoben zeigen, und der Schnitt eine ungleiche Breite hat; die stählerne Leerplatte ist gleichfals hierbei zu benutzen. Schlottern des Unterstempels: Herausnehmen desselben; Auflegen eines schmalen Stückchens leinenen Zeuges auf das Gehäuse; vorsichtiges

Herabdrücken des darauf gesetzten Unterstempels durch den Oberstempel. Berichtigung des zu groß werdenden vertikalen Durchmessers: Lüftung der Stellschraube des Schraubenkeils in der Mutter und der Stellschrauben des Stempeleinsatzes im Gehäuse; Hebung des Stempels durch den Schraubenkeil nach Erfordern; vorläufiges Anziehen aller betreffenden Schrauben; Pressen einiger Kugeln zur Probe; definitives Anziehen aller Schrauben. Abnutzung des Bogens am linken Schwungrade: durch weiteres Vorschrauben der hierzu zwischen dem Bogen und dem Schwungrade angebrachten Gegenmutter. Zersprungene Federn des Vorschiebers werden ausgewechselt. Stumpfgewordene Schneiden des Schneidezeuges: durch behutsames umdrehen des stählernen Konus in der Schneide; auch durch Abschleifen in einer Drehbank. Auswechseln des Schneidezeugs: Abschrauben des oberen Druckstempels und des unteren Schneidemantels mit seinem Hebestempel; Auswechseln der Stücke. Zerbrochene Druckfedern werden nach Abnahme des Blechschirmes und Nachlassen der Schrauben des unteren Schneidestempels ausgewechselt. Berichtigung der Stellung des Schneidezeuges: Verschiebung des unteren Bockes mittelst der 4 Schraubenkeile.

Alle Maschinentheile, welche zum Pressen und Ausschneiden der Kavalleriekugeln gehören, sind mit **K** bezeichnet. Auch die einzelnen Muttern ꝛc., die beim Auseinandernehmen der Maschine verwechselt werden könnten, müssen eine angemessene Bezeichnung erhalten.

6) Bei der Revision neuer Maschinen ist zu beachten: ob jeder Theil aus dem vorschriftsmäßigen Material und nicht aus mehr Stücken als nothwendig, gefertigt ist; ob die Stahltheile die nöthige Härte haben; die Einhaltung der richtigen Dimensionen der Haupttheile; die Leichtigkeit der Handhabung; die fleißige Arbeit an allen zur Bewegung bestimten Theilen. Zuletzt muß der Gang und die Leistungen der Maschine durch einen mehrere Tage dauernden Versuch geprüft werden, wobei es sich von selbst versteht, daß alle erforderlichen Maßregeln getroffen werden, welche zum guten Gebrauche und zur Erhaltung der Maschine nothwendig sind.

Der Königl. Hofmechaniker, Herr C. Levert in Berlin, welcher der Erfinder der oben angegebenen Konstruktion der Kugelpreßmaschine ist und ein Patent darauf erhalten hat, liefert eine solche komplett, und mit allen Vorrathsstücken, den Königl. Artillerie-Behörden für den Preis von 800 Thalern, in einer Vollkommenheit, mit welcher die Behörden, bei denen diese Maschine nun schon seit 8 Jahren im Gebrauche ist, durchweg zufrieden sind.

II.

Uebersicht der hauptsächlichsten Veränderungen in der Einrichtung bei der Feldartillerie des Systems vom Jahre 1842 im Vergleich zu dem vom Jahre 1816.

I. Geschützröhre.

System vom Jahre 1816.	System vom Jahre 1842.
Die Abrundung der Seele, welche bei allen Kalibern verschieden war,	ist auf ein bestimtes Maß von 0,50″ festgesetzt worden.
Die Bodenverstärkung, welche bei allen Röhren eine verschiedene Form hatte,	ist in der Art eingerichtet worden, daß der Winkel, welchen der Kegel derselben bildet, bei allen Kalibern ungefähr gleich ist.
Die unzweckmäßige Gestalt der Traube ist dahin abgeändert worden,	daß sie den an ihr anzulegenden Tauen oder Bäumen eine sichere Anlehnung darbietet.
Die Henkel, welche das Durchstecken des Hebebaumes nicht gestatten, und hinsichtlich ihrer Stärke mit dem resp. Gewicht des Rohres nicht im richtigen Verhältniß standen,	sind so eingerichtet, daß das unbeschlagene Ende d. Baums durchgesteckt werden kann, und ist deren Stärke dem Gewicht des Rohres angepaßt.

Die Stellung der Henkel, welche bei allen Röhren nicht von der Art war, um die SHaken bequem einhaken zu können, ist dahin abgeändert, daß ihre Neigung gegen die Visirebene bei allen Röhren immer gleiche Winkel bilden.

Der Zündlochstollen mit einem zylindrischen Zapfen und feinem Gewinde hat einen konischen Zapfen und ein stärkeres Gewinde erhalten.

Der natürliche Erhöhungs- (oder Visir-) winkel ist weggeschafft und sind die Röhre verglichen.

Die Aufsatzstange war halbrund, wogegen dieselbe eine dreieckige Form erhalten hat, um das Schlottern derselben und den schiefen Stand zu vermeiden.

Die Aufsatzstange, welche nur die Eintheilung bis zu $\frac{1}{4}$'' hat, ist so eingerichtet, daß auch $\frac{1}{8}$'' genommen werden können.

Die kleine, wenig hervortretende Lippe ist durch eine größere, weiter überragende Lippe ersetzt worden, wodurch die Auffatzstange bequemer herausgezogen werden kann.

Die kleine, das sichere Festhalten der Stange nicht begünstigende Stellschraube ist gegen eine, mit einem zum bequemeren Gebrauch stärker konstruirten und am Umfange stärker gerippten Kopf versehene Stellschraube vertauscht worden.

Die Stellschraube selbst, welche sich leicht überschraubte, ist so konstruirt worden, daß ein Ueberschrauben möglichst vermieden wird.

Der Visireinschnitt, welcher beim Abstumpfen des Korns nicht nachgeschnitten werden konnte, ist so eingerichtet, daß 0,05'' nachgeschnitten werden können.

Das spitze Korn, welches leicht verletzt wurde, hat einen nicht leicht verletzbaren runden Rücken erhalten.

Die zum Aufsetzen des Quadranten fehlende Fläche ist auf dem Bodenstück in entsprechender Länge und Breite angebracht worden.

Die Schildereien auf den Röhren

haben eine geschmackvollere Ausführung erhalten.

Das 12pfdge Rohr, welches 1890 Pfd. wog,

ist um 119 Pfd. erleichtert worden.

Das 7pfdge Haubitzrohr, welches nur 770 Pfd. wog und deshalb eine sehr schwere Laffete erhalten mußte, wodurch das Totalgewicht des Geschützes größer wurde, als das eines in derselben Batterie befindlichen Feld-6Pfders,

ist um pptr. 100 Pfd. erschwert worden, wodurch eine Erleichterung der Laffete in dem Grade möglich wurde, daß das Totalgewicht des Geschützes mit dem des 6Pfders in Einklang gebracht werden konnte.

II. Laffeten und Wagen.

1) Achsen.

Statt 3 verschiedener Achsen mit verschiedenen Achsschenkeln

sind nur 2 Achsen (Laffetenachsen und Vorder-, Protz- und Hinterachsen) mit einerlei Achsschenkel eingeführt worden.

Die Nasen, welche die Achsen hatten,

sind weggefallen, wodurch ihre Haltbarkeit durch Fabrikationsfehler weniger gefährdet wird.

2) Räder.

Statt zwei Laffetenräder, ein Hinterwagenrad und zwei verschiedene Vorderräder (zur Protze mit hohen und niederen Rädern) also 5erlei Räder,

sind ein Hinterrad und ein Vorderrad mit gleicher Bohrung eingeführt.

Der Durchmesser der Hinter- und Vorderräder

ist um 2″ vergrößert.

Die für die größere Haltbarkeit des Rades ungünstige Stürzung

ist dahin abgeändert worden, daß das Hinterrad eine Stürzung von $7\frac{1}{4}°$ und das Vorderrad $8\frac{1}{2}°$ erhalten hat.

Statt der geschweiften Speichen, durch welche Konstruktion d. Haltbarkeit beeinträchtigt wurde,

sind die Speichen gerade gemacht, und mit einem keilförmig gestalteten Blatt versehen worden, wobei der Speichzapfen mit seiner Axe in der verlängerten Speiche steht, damit er nicht über die Fasern zugerichtet werden darf.

Die Form der Naben, wobei der Haufen beim Nachbinden leicht abgebunden wurde,

ist dahin abgeändert, daß der Abfall vom Haufen nach den Enden der Nabe allmälig durch einen flachen Karnies gebildet wird, wobei jedoch die Differenz der Durchmesser der Nabe im Haufen und am Röhr- und Stoßende so festgestellt ist, daß die Speichringe bei Reparaturen abgenommen werden können, ohne den Röhr- und Stoßring zu entfernen.

Statt der verschiedenen Felgenbreite bei den Vorder- und Hinterrädern,

haben die Räder eine gleiche Felgenbreite erhalten, wodurch eine gleiche Spur für Vorder- und Hinterräder entstanden ist.

Statt der Zapfendiebel, wodurch beim Einsetzen neuer Felgen der Felgenkranz auseinander getrieben werden mußte,

sind Brettdiebel eingeführt, wodurch beim Einziehen einer neuen Felge nur die schadhafte braucht heraus genommen zu werden.

Der Schienenbeschlag mit 60 Radnägeln

ist durch einen Reifenbeschlag mit 6 Bolzen ersetzt worden.

Statt der bronzenen Buchsen, welche sehr kostspielig waren und sich leicht abnutzten,

sind gußeiserne, über einen eisernen Dorn gegossene Buchsen eingeführt worden.

Der Spielraum zwischen Buchse und Achsschenkel von 0,10″

ist auf 0,3″ zurückgeführt worden.

Der Anlauf von 0,20″

ist bis auf 0,10″ verkleinert worden.

Der Stoßring, welcher das Ablaufen des Schmutzes nicht verhinderte,

ist gegen den Stoß aufgekröpft worden, wodurch der Schmutz nicht zwischen Nabe und Stoß dringen kann.

Die Röhr- und Stoßscheiben, welche das Eindringen des Schmutzes eher begünstigten, wie verhinderten,

haben eine Konstruktion erhalten, wodurch die Buchsen an beiden Enden verschlossen und das Eindringen des Schmutzes verhindert wird.

3) Laffete.

Die Laffetenwände, welche divergirten,

sind parallel gestellt.

Die nachbenannten Abmessungen der Wände und Riegel, welche sehr bedeutend waren,

haben die nachstehend angegebenen kleineren Maße erhalten.

	Wände						Mittelriegel				Stirnriegel				Schwanzriegel					
	Länge		Breite		Stärke		Breite		Stärke		Breite		Stärke (hinten)		Breite		Stärke vorn		Stärke hinten	
	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.
6Pfünder	8	10	1	1,50	—	2,75	—	9	—	3	—	4	—	5	1	2	—	5	—	5
12Pfünder	10	1	1	3	—	3,50	—	11	—	3,50	—	5	—	5,50	1	3,15	—	5,50	—	5,50
7pfdge Haub.	8	11	1	3,75	—	3,10	—	11	—	3	—	4	—	6	1	1,90	—	5	—	5

	Wände						Mittelriegel				Stirnriegel				Schwanzriegel					
	Länge		Breite		Stärke		Breite		Stärke		Breite		Stärke (hinten)		Breite		Stärke vorn		Stärke hinten	
	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.
6Pfünder	8	10	1	0,90	—	2,65	—	4,50	—	3	—	3	—	3,50	1	1,50	—	3	—	5,75
12Pfünder	9	7	1	2	—	3,10	—	5	—	3	—	3	—	3,50	1	1,50	—	3	—	5,75
7pfdge Haub.	8	10	1	2	—	3,10	—	5	—	3	—	3	—	3,50	1	1,50	—	3	—	5,75

Einige Zolle von den Richtwell-pfannen fällt alsdann die Stärke im Mittel- und Schwanzstück bei der 6pfündigen Laffete um 0,40 und bei der 12pfdgen u. 7pfdgen Laffete um 0,50″ ab.

Die ungünstige Stellung des Schwanzriegels, wodurch derselbe stets auf die hintere Kante des Protzsattels drückte, ist dahin abgeändert, daß die untere Fläche des Riegels mit der unteren Kante der Wände parallel liegt, wodurch bei horizontaler

Stellung des Geschützes der Druck des Laffetenschwanzes auf die ganze Protznagelscheibe fällt.

Bei dem Stirn- und Mittelriegel, welche Federn hatten, wodurch die Wände geschwächt wurden, sind dieselben weggelassen worden.

Die Konstruktion des Laffetenschwanzes, bei welcher die Holzfasern in der oberen Kante nachtheilig durchschnitten wurden, hat eine Form bekommen, wodurch die Holzfasern weniger stark durchschnitten werden, als es früher der Fall war.

Die Schildzapfenlager, welche bei allen Kalibern von der Stirn verschieden entfernt standen, sind von derselben gleich weit gestellt worden.

Die Schildzapfenlager, welche mit dem Mittelpunkt in der oberen Bohlenkante lagen, wodurch das vordere Holzstück leicht absprang, und die Pfanndeckel sehr litten, sind zur Beseitigung dieser Uebelstände 0,50″ unter die obere Wandkante versenkt.

Das Achslager, welches in Bezug auf das Schildzapfenlager eine Stellung hatte, wobei die hinteren Pfannenbolzen schräge durchgeführt werden mußten, und deren Stellung für die Haltbarkeit nachtheilig war, ist dahin abgeändert worden, daß die sämtlichen stehenden Bolzen, mit Ausnahme beim 12Pfünder, senkrecht durchgeführt sind. Bei diesem hat indessen der Bolzen eine nur sehr wenig geneigte Stellung erhalten.

Das Achsfutter, welches nicht zweckmäßig eingelassen war, hat eine Stellung erhalten, bei der die Mittellinie der Achse in die untere Wandkante fällt, und der Stoß der Achse gleichmäßig auf die Wände und die Achspfannen sich vertheilt.

Die Form des Protzloches, welche beim Steigen und Senken hat eine beim Steigen und Senken der Deichsel für die Anleh-

der Deichsel dem Protznagel keine Anlehnung gestattete, u. dadurch leicht abbrechen konnte,	nung des Protznagels günstigere Gestalt erhalten.
Der, das Gewicht der Laffete bedeutend vergrößernde, Laffetenkasten	ist weggelassen.
Statt der hölzernen mit vielen Beschlägen versehenen Richtsohle	ist eine einfach konstruirte eiserne Richtschiene eingeführt worden.
Die bronzene und deshalb theure Richtwelle	ist durch eine schmiedeeiserne, bedeutend wohlfeilere Richtwelle ersetzt worden.
Statt 3 verschiedener Richtwellen und 2 verschiedener Richtspindeln	sind nur 2 Richtwellen und 1 Richtspindel geblieben.
Die Querbolzen, welche, da sie nicht sämtlich durch die Riegel gingen, die Wände einseitig zusammenzogen,	sind, mit Ausnahme des Richtsohlbolzen, durch die Riegel geführt worden.
Die starken und dadurch zu schweren Schildzapfenpfannen nebst Pfanndeckel	sind verkürzt und, so weit es zulässig erschien, geschwächt worden.
Die sehr starken Quer- und Pfannenbolzen	sind bis auf die dem Zapfenlager zunächst stehenden, welche des Rückstoßes wegen eine etwas größere Stärke erhalten mußten, gleich und nur 0,60″ stark gemacht worden.
Die Ober- und Unter-Laffetenbleche, welche die Haltbarkeit der Laffete nicht vermehrten und durch deren Befestigung dieselbe auf eine nachtheilige Weise durchlöchert wurde,	sind weggelassen.
Die Vorrichtung zum Befe-	ist weggefallen, und sind außer-

stigen d. Richtbaumes beim Transport	halb der Wände nur die Vorrichtungen zum Befestigen des Gebrauchs- und Vorrathswischers geblieben.
Die außerhalb der Wände, zum Befestigen der Hebebäume angebrachten Beschläge, welche der Bedienung hinderlich waren,	sind innerhalb der Wände so angebracht, daß die Ringe zur Aufnahme des mit dem einen Ende durchgesteckten Hebebaumes mit den Achsbandzwingen verbunden sind und die Anzahl der Beschläge vereinfacht ist.
Eine den leichten Geschützen fehlende Vorrichtung zum Anbringen eines Hemschuhes	ist bei allen Kalibern angebracht, und so eingerichtet, daß in der gesamten Feldartillerie nur ein Hemschuh mit Kette existirt.
Die an den Wänden zu hoch gestellten Brusthaken	sind mit den Achspfannen verbunden und dadurch dem Zweck entsprechender angebracht.
Die Wischergabeln, welche durch den Bolzenschaft die Wände durchlöcherten,	sind weggefallen und durch Wischergabeln ersetzt, welche mit dem Unterlageblech für den Bolzen durch den Stirnriegel und den Richtsohlbolzen verbunden sind.
Der Haken, worin der Gebrauchswischer ruhte und leicht herausflog,	ist durch eine Wischergabel ersetzt worden.
Eine fehlende, das Zurückrücken des Gebrauchswischers verhindernde Vorrichtung	ist durch ein Grenzblatt ersetzt worden.
Die beim Aufprotzen zum Angreifen unbequem eingerichteten Schlepphaken	haben die Form einer Handhabe erhalten.
Der Richtbaum, der nach jedem Schuß aus den Richtösen ge-	ist so angebracht, daß derselbe während des Schießens stecken

zogen, und beim Transport besonders an der Laffete befestigt werden mußte, bleibt und beim Aufprotzen nur angelegt zu werden braucht.

Die nachtheilige Abnutzung und Erweiterung des Protzlochs durch die Ausarbeitung des Holzes ist durch das Einsetzen einer gußeisernen Protzlochbuchse beseitigt.

Mehrere von den zu gleichem Zweck bestimten Beschlägen, aber unter sich von sehr verschiedenen Abmessungen, sind möglichst vereinfacht und so eingerichtet, daß sie entweder zu 2 oder auch zu allen 3 Kalibern gebraucht werden können.

Um die das zufällige Abprozzen verhindernde Vorrichtung durch eine noch einfachere zu ersetzen, ist an der hinteren Fläche des Schwanzriegels ein Protzhaken angebracht worden.

Die Seitenbänder, welche das Gewicht der Laffete vermehrten, ohne die Haltbarkeit derselben zu vergrößern, sind zur Erleichterung derselben bis auf eines nahe am Schwanzstück weggefallen.

Die Haken zum Anhängen des Hemschuhes, wodurch die Anzahl der Beschläge vermehrt wurde, sind mit der Achsbandzwinge und dem Unterlegeblech für die Richtwellpfannen vereinigt worden.

Statt der Befestigung der Beschläge mit Stemnägeln, sind durchweg Holzschrauben eingeführt.

4) Protze.

Statt 4 in ihrer Einrichtung gänzlich von einander abweichenden Protzen ist nur eine Protze für sämtliche Geschütze eingeführt, die zugleich bei den Munitionswagen und der Feldschmiede und mit Weglassung des Munitionskastens auch bei dem Vorrathswagen als Vorderwagen dient.

Das schwerfällige, aus vielen Holztheilen zusammengesetzte und mit einer Menge Beschläge versehene Untergestell hat eine so einfache und solide Konstruktion erhalten, daß dasselbe von allen Feldartillerie-Systemen anderer Mächte als das in seiner

	Einrichtung am einfachsten konstruirte betrachtet werden kann.
Der Protzsattel, der das Untergestell sehr erschwerte, eine Menge Beschläge erforderte, beim Auf- u. Abprotzen, so wie beim Herausnehmen der Munition hinderlich war,	ist weggelassen und an dessen Stelle eine eiserne Spannschiene angebracht, wodurch alle durch den Protzsattel herbei geführten Uebelstände beseitigt worden sind, und das Untergestell bedeutend erleichtert worden ist.
Statt des aus vielen einzelnen Theilen zusammengesetzten, leicht wandelbar werdenden hölzernen Protzrahms, so wie des Protzbrettes,	ist ein eiserner und haltbarerer Kastenrahm angebracht worden.
Ein Fußbrett, welches das bequemere Aufsteigen und den sicheren Sitz der Mannschaften begünstigt und nicht vorhanden war,	ist angebracht worden.
Die Arme, welche zwischen dem Achsfutter und dem Schemel eingeklemt waren und für die Haltbarkeit nachtheilige Einschnitte hatten,	sind weniger geschwächt, mit dem größten Theil ihrer Stärke in das Achsfutter eingelassen.
Der Achsschemel	ist weggefallen.
Der Protzkasten, welcher zum bequemen Sitz von 3 Mann nicht breit genug war,	ist so verbreitert worden, daß 3 Mann bequem Platz haben.
Der Protzkasten, welcher bei seiner Konstruktion wenig Haltbarkeit hatte,	hat eine für die Haltbarkeit vortheilhaftere Einrichtung erhalten.
Die für das leichte Abnehmen des Kastens sehr ungünstigen Beschläge,	sind durch solche ersetzt worden, wodurch das Abnehmen des Kastens auf eine einfache und leichte Weise bewirkt werden kann.
Die Protzscheibe, auf welcher	hat eine Breite und Gestalt erhal-

der Schwanzriegel mit seiner unteren Fläche nicht vollständig ruhte, und das nachtheilige Schwanken der Deichsel nicht verhinderte,

ten, wodurch das Schwanken der Deichsel erheblich vermindert wird.

Die lange, auf der Mittelsteife befestigte Protzkette und Knebel

ist durch eine kurze, an dem Ende mit zwei Ringen versehene und an der hinteren Fläche der Mittelsteife befestigte Kette, ersetzt worden, woran der äußerste Ring bei den Laffeten und der hintere Ring bei den übrigen Fahrzeugen eingehängt wird.

Die Brackenstütze, welche eine dem eigentlichen Zweck, die Haltbarkeit der Bracke zu befördern, ungünstige Stellung hatte, wobei auch noch das Achsfutter durchlöchert und bei der geringen Höhe noch mehr geschwächt wurde,

hat eine solche Stellung und Einrichtung erhalten, daß die Haltbarkeit der Bracke dadurch vermehrt und das Achsfutter nicht durchlöchert wird.

Statt zweier Scheerbolzen, wodurch der Deichselkeil und die Scheere der Arme auf eine der Haltbarkeit nachtheilige Weise durchlöchert wurde,

ist nur ein Scheerbolzen geblieben.

Der Zughaken, welcher schwierig anzufertigen war,

hat eine Einrichtung erhalten, wodurch die Anfertigung weniger schwierig wird.

Statt der 4 Langtauringe, welche leicht abbrachen und ein leichtes Befestigen und Abnehmen des Taues nicht begünstigten,

sind 2 Langkettenhaken an der Achse und ein beweglicher Langkettenbügel am Ende der Mittelsteife befestigt, wodurch die erwähnten Uebelstände beseitigt worden.

Die Steuerketten, welche eben so, wie die Protzkette, aus starken

sind bedeutend erleichtert und deren Haltbarkeit dadurch vermehrt

Schaaken zusammengesetzt und dadurch sehr schwer waren,	worden, daß die Schaaken **eiserne** Stege erhalten haben.
Die Deichselstütze, welche mit der Deichsel verbunden war,	ist von derselben getrennt **und mit** dem hinteren, unteren Scheer**bande** verbunden worden.
Die auf dem Protzkastendeckel befindlichen Deckelstützen zum Festhalten der aufsitzenden Bedienungsmannschaften, welche nicht zweckmäßig eingerichtet waren,	sind durch Handbügel ersetzt worden.
Der in den Holztheilen unzweckmäßig konstruirte und mit einem aus mehreren Blechtafeln zusammengesetzten, das Eindringen der Nässe nicht verhindernden Blechbelag versehene Protzkastendeckel	hat eine solide und haltbare Holzkonstruktion und einen aus einer zusammengelötheten Blechtafel bestehenden Belag erhalten.
Die um den Kasten laufenden, leicht zerbrechlichen und schwierig zu reparirenden Scharnierbänder	sind weggefallen und haben eine solidere, haltbarere und einfachere Konstruktion erhalten.
Die Ueberwürfe nebst Vorreiber, welche für das rasche Schließen und Oeffnen des Kastendeckels nicht bequem eingerichtet waren,	sind durch ein, das schleunige Oeffnen und Schließen sehr begünstigendes Drückerschloß ersetzt worden.
Um die Herausnahme der Munition zu erleichtern und um den Kastendeckel in einer dazu geeigneten geöffneten Stellung zu erhalten, wozu eine Vorrichtung fehlte,	ist außerhalb des Kastens eine Deckelstütze angebracht, welche 2 Einschnitte hat, um den Deckel in ganz und halb geöffneter Stellung erhalten zu können. Die erstere ist für das Herausnehmen der Munition während des Gefechts, die letztere für die Verpackung bestimt.
Die Beschläge zum Befestigen	sind weggefallen und sind die zum

des Protzbeils, wodurch die Kastenwand durchlöchert wurde, Befestigen des Beils erforderlichen Beschläge unterhalb des Fußbrettes angebracht worden.

Der Beschlag zum Befestigen einer Hacke, welche überflüssig ist, und statt deren die Mitführung einer Schippe für zweckmäßiger gehalten wird, ist weggefallen, und dagegen der Beschlag zum Befestigen zweier Schippen angebracht worden.

Statt der Behäutung der Beschläge innerhalb des Munitionskastens durch aufgeleimte Leinwand sind die Beschlagtheile, welche innerhalb des Kastens sichtbar sind, mit Kupferblech belegt worden.

Die Eckbänder und aus dünnem Eisen bestehenden Eckbleche sind zweckmäßiger durch Eckbleche aus starkem Eisenblech ersetzt und dagegen die Eckbänder fortgelassen worden.

Zum Befestigen des Eimers, welcher bei seiner jetzigen Art der Unterbringung die Mannschaften beim Aufsteigen und Sitzen behinderte, ist unter dem Fußbrette und dem Kastenrahmen eine Vorrichtung angebracht, wo unter demselben der Eimer angebracht wird und die Mannschaften beim Aufsteigen und Sitzen auf keinerlei Weise gehindert werden.

Die bis dahin erforderliche sehr große Anzahl, und für die viererlei Protzen sehr verschiedenartig konstruirten Beschläge sind auf bedeutend wenigere und einfachere Beschläge zurückgeführt worden.

5) Munitionswagen.

Die sehr fühlbare Ungelenkigkeit der Fahrzeuge bei dem älteren System ist volländig beseitigt und in Bezug auf Lenkbarkeit größer wie bei den Geschützen geworden.

Statt des Vorderwagens, der unmittelbar mit dem eigends dazu konstruirten Hinterwagen benutzt werden mußte, ist an dessen Stelle die vorerwähnte Protze unverändert eingeführt worden.

Die Mitnahme von Bedienungsmannschaften, welche nur auf eine sehr unbequeme Weise hatte geschehen können,

kann durch die dafür getroffene Einrichtung auf eine leichte und zweckmäßige Art bewirkt werden, wobei 3 Mann auf dem Vorderwagen (Protze) und 3 Mann auf dem Hinterwagen sitzen.

Die Mitführung eines Vorrathsrades, welches als ein Vortheil betrachtet werden muß,

konnte nicht beibehalten werden. Um dasselbe jedoch nicht zu entbehren, werden die Vorathsräder in hinreichender Anzahl bei den Vorrathswagen mitgeführt.

Die Hemkette, welche nur zu demselben Wagen gebraucht werden konnte,

ist durch einen Hemschuh mit Kette ersetzt worden, der zu allen Wagen und Geschützen gebraucht werden kann.

Die zusammengesetzte Holzkonstruktion des Kastens und Deckels, die große Anzahl der Beschläge und deren einseitige Anwendung

findet nicht statt. Der Hinterwagenkasten nebst Deckel hat dieselbe solide und einfache Holzkonstruktion wie die Protzkasten erhalten, und da viele Beschläge von diesem bei jenem benutzt werden können, so ist die Anzahl der Beschläge sehr vereinfacht worden. Da diese Wagen in der ganzen Konstruktion von den Wagen des älteren Systems zu abweichend sind, so läßt sich eine vergleichende Zusammenstellung der Abänderungen nicht angeben.

6) Vorrathswagen.

Hatte denselben Fehler der Ungelenkigkeit wie der Munitionswagen;

ist dagegen so eingerichtet, daß er dieselbe Lenkbarkeit und Biegsamkeit, wie der Munitionswagen, hat.

Statt 2 Vorrathsräder, welche auf demselben nur mitgeführt werden konnten, können 3 mitgeführt werden.

Eine Futterlade, welche schwierig anzubringen war, wird auf eine bequeme Weise durch eine eigends dazu angebrachte Vorrichtung fortgeschafft.

Der Geld- und Medizinkasten, welche dem Wind und Wetter ausgesetzt waren, werden in einem eigends dazu eingerichteten, verschlossenen und bedeckten Raum untergebracht.

Mit Ausnahme des Vordergestells und der Räder und Achsen, war keine anderweitige Verwendung einzelner Theile möglich, und während sie von denen der anderen Fahrzeuge wesentlich abwichen, sind sehr viele derselben mit denen der erwähnten Fahrzeuge übereinstimmend, wozu vorzugsweise der Hemschuh mit Kette rc. gehört. Die ganze Konstruktion weicht im Detail zu sehr von der des ältern Systemes ab, als daß eine Angabe der Abänderungen in einer vergleichenden Zusammenstellung möglich wäre. Doch hat derselbe den vollständigen, fast überflüssigen Raum, um alle erforderlichen Vorrathsstücke fortzuschaffen.

7) Feldschmiede.

Die Ungelenkigkeit derselben ist in demselben Maße, wie bei den vorgenannten Fahrzeugen, beseitigt.

Für das Vorratheisen, welches sich gar nicht oder nur in kurzen Enden mitnehmen ließ, sind Vorrichtungen zur bequemen Mitnahme desselben angebracht worden.

Statt des hölzernen, leicht zerstörbaren Kohlenbehälters ist ein eiserner haltbarerer angebracht.

Der Schraubstock, welcher nicht angebracht werden konnte, wird auf eine zur Benutzung desselben günstige Art befestigt und mitgeführt, dessen zweckmäßige Konstruktion von der früheren zwar

abweichend, aber von der Art ist, daß derselbe zweckmäßig benutzt werden kann, und bei den auszuführenden Eisenarbeiten sehr gute Dienste leistet.

Der Heerd, welcher keinen Schirm hatte,

ist damit versehen worden.

Statt des länglich konstruirten Blasebalges

ist ein in kubischer Form konstruirter Blasebalg eingeführt worden, der ein stärkeres Gebläse hat und wodurch das Fahrzeug so verkürzt werden konnte, daß die Auseinanderstellung der Achsen mit den übrigen Wagen übereinstimmend geworden ist.

Mit Ausnahme des Vordergestells und der Räder und Achsen war keine anderweitige Verwendung einzelner Theile möglich, und während die übrigen Beschlagstücke von denen bei anderen Fahrzeugen bedeutend abwichen,

sind sehr viele derselben, mit Ausnahme derjenigen, die unmittelbar zum Gebläse und Heerd gehören, mit denen anderer Fahrzeuge übereinstimmend. Hierzu gehört vorzugsweise der Hemschuh mit Kette ꝛc. Uebrigens ist die Konstruktion dieser Feldschmiede in den Details so wesentlich von der des älteren Systemes verschieden, daß sich eine vergleichende Zusammenstellung d. Abänderungen nicht angeben läßt.

III. Geschirr und Stallsachen.

Statt der Knebeltrensen, welche die Handpferde bei der Batterie-Bespannung und sämtliche Zugpferde bei d. Kolonne erhielten,

sind durchweg Stangenzäume mit Unterlegetrensen eingeführt worden, von denen die letzteren bei den Handpferden mit gespaltenen Zügeln versehen sind.

In Stelle des deutschen Reitsattels ist der ungarische Sattelbock mit Sitzkissen nach einer dem jetzigen Bedürfniß entsprechenden Konstruktion getreten.

Das Packkissen, welches vorn sehr eng war, deshalb am Wiederriß leicht drückte, und durch das zur Befestigung des Futters erforderliche Riemzeug den Mannschaften einen höchst unbequemen Sitz gewährte, wenn das Packkissen als Reitsattel benutzt wurde, hat vorne eine Form erhalten, wodurch sich eine größere Kammer bildete, wie es früher der Fall war, und das Drücken am Wiederriß weniger zu befürchten ist. Das Riemzeug im Sitzraume des Packkissens ist weggefallen und wird das Futter in gleicher Art, wie ein Mantelsack, hinten angeschnallt.

Die Kumte, welche eine für die Anwendung der Zugkraft nicht günstige Konstruktion hatten, dabei schwer waren, sich nicht leicht erweitern und verengen ließen, bei denen ferner eine für die günstige Anbringung des Zugpunktes veränderte Stellung desselben nicht hervorgebracht werden konnte, und die Kumte für Stangen- und Vorderpferde verschieden war, haben eine die Anwendung der Zugkraft begünstigende Form erhalten; mit Weglassung des Genickkissens ist die Gestalt einfach und das Kumt auch leichter geworden. Es läßt sich mit Leichtigkeit mit Rücksicht auf die richtige Lage des Zugpunktes verstellen und dem Pferde anpassen, und hat für alle Stangen- und Vorderpferde eine gleiche Einrichtung.

Statt des Sielengeschirres bei den Vorderpferden, welches nur eine ungünstige Anwendung der Zugkraft des Pferdes gestattet und mancherlei andere Nachtheile erzeugt, ist durchweg das Kumtgeschirr eingeführt.

Statt der Zugtaue mit Taustrippen und Tauhaken, welche durch das Einziehen der Vorstekker das An- und Abspannen verzögerten, sind die Zugtaue ohne Taustrippen mit Ketten versehen worden, wodurch sie wohlfeiler, einfacher und leichter geworden sind, sich nächstdem beim Entschirren gefallener

Pferde leicht abnehmen lassen und, indem der Verbindungspunkt der Taue des Vorder- mit dem Mittelgeschirr vor den Schenkel des Fahrers fällt, wird derselbe in der Benutzung desselben zur Führung seines Pferdes nicht behindert. Die Tauhaken sind so eingerichtet, daß sie sich leicht ein- oder aushaken lassen und ein zufälliges Aushaken nicht zu befürchten ist.

Die Taue, welche im Rundschlag angefertigt wurden,

werden im Kabelschlag angefertigt, wodurch sie bei gleicher Stärke mit den älteren Tauen bedeutend haltbarer geworden sind.

Die Schwanzrieme, welche unter sich verschieden waren und deshalb eine einseitige Anwendung nur zuließen,

sind so eingerichtet, daß nur ein Schwanzriem für die gesamte Beschirrung existirt.

Beim Umstellen der Pferde, als Vorder-, Mittel- und Stangenpferde, womit jedesmal ein Wechsel des Geschirres verbunden war,

ist eine wesentliche Vereinfachung dadurch herbeigeführt, daß, mit Ausnahme der Taue und Umgang der Stangenpferde, alle Geschirrtheile, ohne gänzlich abzuschirren, beim Pferde verbleiben und dieselben umgestellt werden können.

Die Peitsche (Kantschuh), welche keine präzise Hülfe gestattet, ohne daß die Bewegung der rechten Faust so stark wird, daß die Führung des Handpferdes dadurch leidet und zu brutalen Mißhandlungen der Pferde verleitet,

ist durch eine starke Reitgerte ersetzt worden, wodurch diese Uebelstände beseitigt werden, und die eine gefälligere Form wie der Kantschuh hat.

Die Halskoppeln, welche, da die Steuerketten keine genügende

sind weggefallen, weil, wie ad Tit. II. 4. bereits erwähnt wor-

Haltbarkeit versprachen, mitgeführt werden mußten, den, die Steuerketten durch die verbesserte Fabrikation eine ausreichende Haltbarkeit haben.

Die schmalen Futtersäcke zum Aufbinden des Futters auf die Wagen

sind nicht erforderlich.

Die Futtersäcke mit rundem Boden für die Handpferde und der breite Futtersack mit einem Schlitz, zum Aufbinden des Futters auf die Protzen,

haben in sofern eine Veränderung erlitten, als die ersteren so eingerichtet worden sind, daß sie wie ein Mantelsack am Packkissen befestigt werden, und zu den letzteren der gewöhnliche Futtersack verwendet wird.

Die Sensen und Bäume dazu, deren Forschaffung schwierig war,

sind als entbehrlich weggefallen.

Die Sicheln, welche zu schwach und zu klein waren, um sie mit Erfolg benutzen zu können,

haben eine zur Erreichung des eigentlichen Zweckes günstigere Gestalt erhalten, indem sie stärker konstruirt worden und die Form der italienischen Sicheln erhalten haben.

Statt des komplizirt eingerichteten Wassereimerkorbes

sind Wassereimerrieme eingeführt,

In Stelle der zerbrechlichen hölzernen Metze

ist eine haltbare von starkem Blech gefertigte Metze mit gewölbtem Boden gekommen.

Die hölzernen Viertelmaße

sind als entbehrlich weggefallen.

Die Futterlade, welche mit Bindestricken festgebunden werden mußte,

hat eine Vorrichtung erhalten, wodurch sie auf eine leichte Weise befestigt werden kann.

Die Hufeisentaschen, welche früher nicht mit dem Geschirr geliefert wurden,

sind als nothwendig demselben hinzugefügt worden.

Die Putzzeugtaschen, welche bis dahin fehlten,	sind als ein nothwendiges Erforderniß für den Fahrer rc. eingeführt worden.
Die Beinschienen für Fahrer, welche nothwendig und bis jetzt fehlten,	sind hinzugekommen.
Die Striegel, welche eine zum bequemen Verpacken ungünstige Form hatte und nicht sehr dauerhaft war,	hat eine günstigere Gestalt erhalten und ist haltbarer konstruirt worden.
Die Hufeisen, welche eine nicht vortheilhafte Konstruktion hatten,	haben eine zweckmäßigere Form erhalten.

IV. Schanzzeug.

Die Schippen, welche zu schwach waren und zum bequemeren Gebrauch Stiele ohne Krükken hatten,	haben letztere erhalten, das Schippenblatt ist stärker konstruirt worden und hat eine zweckmäßigere Form erhalten.
Das schwache Beil	ist stärker und mit dem von den Pionieren mitgeführten Beile übereinstimmend gemacht worden.
Die Hacken, welche leicht zerbrechlich waren,	haben eine für die Haltbarkeit günstigere Konstruktion erhalten und werden nur bei den Wagen mitgeführt.

V. Geschütz- und Fahrzeugzubehör.

Die 6 und 7pfdgen, dabei unbehülflichen und viel Raum wegnehmenden Kartuschtornister	haben eine zweckmäßigere und beim Verpacken Raum ersparende Einrichtung erhalten.
Der 12pfdge Kartuschtornister, welcher vorn aufklappte und eine zur Aufnahme der Kartuschen ungünstige Einrichtung hatte,	ist so verändert worden, daß er dem Zwecke mehr entspricht, als es früher der Fall war.

Der Pendelquadrant, welcher ein genaues Nehmen der Grade nicht mit Sicherheit gestattete, ist durch einen Libellenquadranten, der bei der Bestimmung der Grade zuverlässiger ist, ersetzt worden.

Das Brust- und Langtau, welche keine genügende Sicherheit der Haltbarkeit gewährten, und wobei das Letztere, wenn es naß geworden war, sich unbequem handhaben ließ, sind durch Ketten ersetzt, welche eiserne Stege erhalten haben.

Die Hebebäume sind dahin abgeändert worden, daß sie nöthigenfalls auch als Richtbäume benutzt werden können.

Die Richtbäume (Handspeichen) haben, um sie in der bei den Geschützen Tit. II. bereits erwähnten Art gebrauchen zu können, den dazu erforderlichen Beschlag erhalten.

Die Wischer, welche leicht zerbrechlich und wenig haltbar waren, sind so eingerichtet worden, daß ihre Haltbarkeit bedeutend vermehrt worden ist.

Die engbeborsteten Wischkolben, worin sich der Pulverschleim zu sehr anhäufte, sind dahin abgeändert, daß zwischen den Igeln der Borsten ein angemessen breiter Raum gelassen ist, um das Ansammeln des Pulverschleims zu verhindern.

Der Pfanndeckel mit kupfernem Nagel, von Leder angefertigt, welcher durch die Einwirkung der Witterung leicht verdarb und den Aufsatz vor Beschädigung nicht schützte, ist von wasserdichtem präparirtem Segeltuch und so angefertigt worden, daß der Aufsatz mehr geschützt wird.

Die Mundpfröpfe und Spiegel nebst Maulkörben, welche einen unsicheren Verschluß gewährten und die letzteren das Korn vor Beschädigungen nicht schützte, sind zweckmäßiger eingerichtet und die Maulkörbe mit einer Kappe versehen worden, wodurch das Korn geschützt wird.

Der Dammzieher hat eine für die vermehrte Haltbarkeit geeignetere Gestalt erhalten.

Die Anzahl der Einsatzpulvermaße zu einer Garnitur ist vereinfacht worden.

Die Blendlaterne, die viel Raum zur Verpackung erforderte und leicht zerbrechliche hörnerne Scheiben hatte, hat eine starke Glasscheibe und eine zum Verpacken günstigere Form erhalten.

Die Vorder- und Hinterbrakken sind mit Endkappen versehen worden, um die Tauhaken des neu konstruirten Geschirres einhaken zu können, wozu sich die Endkappen bei den Bracken des älteren Materials nicht eignen, während die Tauhaken des Geschirres vom älteren System sich in die Endkappen der Bracken bei dem neuen System einhaken lassen.

In Stelle der Hemschuhe mit Ketten und Schließhaken, so wie der Hemketten bei den Wagen, welche unter sich verschieden waren, ist für das ganze System nur ein Hemschuh mit Kette und Schließhaken, welcher an allen Geschützen und Fahrzeugen leicht befestigt und abgenommen werden kann, eingeführt.

Der Deichselheberiemen, welcher fehlte, ist als ein nothwendiges Ausrüstungsstück hinzugetreten.

Statt der großen und nicht bequem anzubringenden Achsschmierbüchse ist eine kleinere leicht zu befestigende Büchse konstruirt worden.

Das Schwanztau, d. Schlepptau, welches bei den schwerfälligen Geschützen mitgenommen werden mußte, die Puderdose mit Futteral, die messingene Räumnadel, der hölzerne Aufsatz, der Untersteckkeil, die Lichterbüchse mit

sind als entbehrlich weggefallen.

Riem, die Richtschraubenbürste, das Baumölfläschchen, die Zündlochbürste, der Zündlochstempel und das komplete Meßinstrument

VI. Vorrathssachen.

Statt der Vorrathsdeichsel mit Deichselstütze

ist eine zerlegbare Deichsel ohne Deichselstütze eingeführt worden, weil eine Deichsel in ihrer ganzen Länge sich nicht unterbringen läßt.

Ein Schraubenschlüssel, welcher sich verstellen läßt und zu verschiedenen Muttern gebraucht werden kann und nicht mitgeführt wurde,

ist als ein nothwendiges und nützliches Utensil eingeführt worden.

Die Bindestricke

sind als überflüssig weggefallen und nur Bindestränge beibehalten worden.

Statt der Würgebänder von verschiedenen Abmessungen

ist nur ein Würgeband beibehalten.

Eine Hülfsnabe, welche nicht erforderlich war,

ist hinzugetreten, diese wird, wenn das Vorderrad von der Spindel des Vorrathswagens abgenommen werden muß, dann aufgesteckt, worauf die mitzuführenden Hinterräder ruhen, die ihres zu großen Durchmessers wegen nicht zwischen den Rädern ruhen können.

VII. Werkzeuge und Materialien.

Von den Werkzeugen des Schmids sind mehrere Gegenstände als entbehrlich weggefallen, da-

dagegen sind hinzugetreten: Aufziehhaken, große und kleine Kluppen mit stählernen Bohrern, so

zu gehören der Radebohrer und die Schneideeisen;

wie große und kleine Windeeisen, runder Durchschlag zum Herausschlagen der Bolzen, Einstecker, eine Bohrvorrichtung und Handdrauf mit den nöthigen Bohrern.

Bei den Werkzeugen des Sattlers ist das Werkmesser und bei dem des Stellmachers, das Langbeil weggefallen;

dagegen sind alle diejenigen Werkzeuge hinzugetreten, mit deren Hülfe die bei einer Batterie oder Kolonne vorkommenden Stellmacherarbeiten ausgeführt werden können. Zur Vervollständigung des benöthigten Werkzeuges sind die früher bei den Vorrathssachen mitgeführten einzelnen Werkzeuge zu denen des Stellmachers übertragen.

Die Materialien und einzelnen Vorrathsstücke, welche vom Sattler in zu großer Anzahl mitgeführt wurden,

sind möglichst vermindert worden, und haben sich die Vorrathsstücke in sofern geändert, als deren Mitführung für die Gegenstände des neuen Systems erforderlich sind.

VIII. Munition.

Während bei dem älteren System an Munition per Geschütz und Wagen mitgeführt wurde, u. zwar:

werden bei dem neuen Systeme per Geschütz und Wagen mitgeführt, in der:

Älteres System				Neues System			
6pfdge	Protze	50	Schuß,	6pfdgen	Protze	50	Schuß,
7 =	=	22	=	7 =	=	24	=
12 =	=	21	=	12 =	=	28	=
6 =	Mun.=W.	192	=	6 =	Mun.=W.	150	=
7 =	Gran.=W.	84	=	7 =	Gran.=W.	72	=
12 =	Mun.=W.	100	=	12 =	Mun.=W.	84	=

Die vorzüglichsten Abmessungen, Gewichts=, Last= und Raumverhältnisse sind in der nachfolgenden Tabelle in einer vergleichenden Uebersicht beider Systeme zusammengestellt.



der vorz

Gegenstänt
I.
1) Läng vom hin zur Deich
2) Läng von Mit Achse.
3) Abst Protznag der Protz
4) Abst Protzloch der Hint
5) Höh ohne Rei
6) Höh
7) Gele zeuges.
8) Bein schütz lieg axe über
9) Brei den nöth Rücksicht
10) Rai freiheit d

*) Di der

Gegenstände der Ermittelungen.	6pfd.
II. Winkel.	
1) Der Lenkungswinkel.	8 7 —1
2) Beim aufgeprotzten Fahrzeuge auf horizontaler Ebene kann die Deichsel steigen.	2 1 —1
3) Desgleichen sich senken.	1 1 —
4) Grenze der eingehenden Biegung des Vorderwagens mit dem Hinterwagen, wenn die Deichsel so hoch als möglich steigt.	15 16 +1
5) Grenze der ausspringenden Biegung des Vorderwagens mit dem Hinterwagen, wenn die Deichsel sich so tief als möglich senkt.	15 16 +
6) Größte Erhöhung d. Rohrs bei nicht umgelegter Richtspindel.	1 1 —
7) Größte Senkung desselben.	 —
8) Winkel, den die Ebene, auf welcher das Geschütz steht, mit einer durch die untere Kante der Laffetenwände gelegten Ebene bildet.	2 2 7
9) Winkel, den die Ebene, auf welcher das Geschütz steht, mit einer durch den tiefsten Punkt des Laffetenschwanzes und die Schildzapfenaxe gelegten Ebene bildet.	2 2 +

Geschütze.			Munitionswagen.			Vorrathswagen d. 6pfdgen Fußbatt.	Feldschmiede.	Bemerkungen.
ge.	12pfdge.	7pfdge.	6pfdge.	12pfdge.	7pfdge.			
Grade.								
5	83	83	87	87	87	87	87	
4½	67½	71¼	37½	37½	37½	38	38	
0½	−15½	−11¾	−49½	−49½	−49½	−49	−49	
6	26	26	26	26	26	26	26	
6	18	16½	13½	13½	13½	14½	17½	
0	− 8	− 9½	−12½	−12½	−12½	−11½	− 8½	
6	16	16	16	16	16	16	16	
5	15	15	3	3	3	3	3	
1	− 1	− 1	−13	−13	−13	−13	−13	
0½	154	150	148	148	148	146	148½	
0½	156⅜	156¼						
0	+ 2⅜	+ 6¼						
8	159	158	153	153	153	157	153	
4	166½	169½						
6	+ 7½	+11½						
7	15½	21½						
4½	13½	19¾						
2½	− 2	− 1¾						
8½	10	6						
7¼	11	5						
1¼	+ 1	− 1						
0	17½	20½						
0	17½	20½						
7	25½	27½						
8	25½	29½						
1		+ 2						

Gegenstände der Ermittelungen.	Geschütze.			Munitionswagen.		
	6pfdge.	12pfdge.	7pfdge.	6pfdge.	12pfdge.	7pfdge.
	Preußische Pfunde.					
III. Lastverhältnisse.						
1) Druck beim leeren abgeprotzten Vorderwagen auf die Steuerketten mit Vorderbracke.	54 55 + 1	54 60 + 6	54 55 + 1	54	54 Komt	54 nich
2) Desgleichen beim beladenen Vorderwagen.	52 91½ +39½	53 87 +34	50 86 +36	52	53 Komt	50 nicht
3) Druck beim leeren aufgeprotzten Fahrzeuge auf jene Ketten.	14 42½ +28½	12 37 +25	10 36 +26	14	10 Kein	10 Dr
4) Druck beim beladenen aufgeprotzten Fahrzeug auf die Steuerketten mit eingehängter Vorderbracke. — ohne Mannschaft.	11 42½ +31½	9 37 +28	15 36 +21	7	7 Kein	6 Dr
4) … m. aufgesessenen Mannschaften.	35 67 +32	35	40 59 +19	45	30 Komt	45 nicht
5) Druck des Schwanzes vom leeren Hinterwagen auf den Protzsattel.	180 248 +68	185 320 +135	180 241 +61	85 Komt	90 nicht	165
6) Desgleichen b. beladenen Hinterwagen. — ohne Mannsch.	195 299 +104	215 413 +198	190 273 +83	215	220	215
6) … mit Mannsch.	Komt nicht vor.			205	200	195
7) Druck des Schwanzes auf die Erde beim beladenen Hinterwagen und horizontaler Lage des Rohrs.	230 325 +95	295 527 +232	245 315 +70			

…ge	12… Ge[schütze.] …ze.	Geschütze. 12pfdge.	7pfdge.	Munitionswagen. 6pfdge.	12pfdge.	7pfdge.	Vorrathswagen d 6pfdgen Fußbatt.	Feldschmiede.	Bemerkungen.
	Preußische Pfunde.								
5	50	215	175						
$4\frac{1}{2}$	20	344	230						
$0\frac{1}{2}$	50	+129	+ 55						
6									
6									
0	$-93\frac{1}{4}$	$1470\frac{1}{8}$	$1433\frac{1}{8}$	$1373\frac{3}{4}$	$1432\frac{1}{4}$	$1411\frac{1}{2}$	1243	1307	
	59	1572	1675	1804	1778	1760	1525	1495	
6 5	66	+102	+242	+431	+346	+349	+282	+188	
1	$-33\frac{7}{8}$	$2296\frac{1}{2}$	$1872\frac{1}{2}$	1668	1672	1750	1451	1875	
	11	2819	1551	1945	1919	1901	1666	1695	
$0\frac{1}{2}$ $0\frac{1}{2}$	28	+523	+179	+277	+247	+251	+215	−180	
0	$-03\frac{1}{4}$	$1780\frac{1}{8}$	$1743\frac{1}{8}$	$1683\frac{3}{4}$	$1742\frac{1}{4}$	$1721\frac{1}{2}$	1553	1617	
	19	1854	2035	2086	2060	2042	1807	1777	
8 4	16	+ 74	+292	+403	+318	+321	+254	+160	
6	$58\frac{7}{8}$	$2671\frac{1}{2}$	$1747\frac{1}{2}$	2043	2046	2125	1826	2250	
	42	3319	1982	2324	2298	2380	2045	2074	
7	84	+648	+235	+281	+252	+255	+219	−176	
$4\frac{1}{2}$	$60\frac{1}{3}$	$556\frac{3}{8}$	$581\frac{3}{4}$	$621\frac{1}{8}$	$631\frac{7}{16}$	$641\frac{1}{12}$	$563\frac{1}{6}$	$644\frac{1}{2}$	
$2\frac{1}{2}$	76	646	669	668	723	720	642	642	
$8\frac{1}{2}$	16	+ 90	+ 88	+ 47	+92	+79	+ 79	− 2	
$7\frac{1}{4}$	…nn 3 M. aufsitzen.			Wenn 6 M. aufsitzen.					
$1\frac{1}{4}$	$50\frac{1}{3}$	$623\frac{15}{16}$	$671\frac{3}{4}$	$801\frac{1}{8}$	$811\frac{3}{8}$	$821\frac{1}{2}$			Das Gewicht des Mannes ist zu 180 Pfd. angenommen.
0	…nn 2 M. aufsitzen.								
0	37	691	729						
	87	+68	+ 58						
7									
8									
I									

Gegenstände der Ermittelungen.	Geschütze.			Munitionswagen.		
	6pfdge.	12pfdge.	7pfdge.	6pfdge.	12pfdge.	7pfdge.
	Preußische Pfunde.					
IV. Gewichte.						
1) Gewicht des Rohres.	856 900 + 54	1771 1890 +119	877 770 −107			
2) Gewicht der beiden Hinterräder.	375 431 + 56	375 500 +125	375 431 + 56			
3) Gewicht d. Laffete m. Achse, Lünsen, Scheiben und Richtmaschine.	580 850 +270	675 1233 +558	645 995 +350	incl. Laffetenkasten.		
4) Gewicht des sämtlichen Zubehörs an der Laffete, jedoch ohne Hemschuh.	$45\frac{7}{8}$ 60 + $14\frac{1}{8}$	$68\frac{1}{2}$ 72 + $3\frac{1}{2}$	$40\frac{1}{2}$ 59 + $8\frac{1}{2}$			
Gewicht der ausgerüsteten Laffete.	$1856\frac{7}{8}$ 2241 +$384\frac{1}{8}$	$2889\frac{1}{2}$ 3695 +$805\frac{1}{2}$	$1937\frac{1}{2}$ 2255 +$317\frac{1}{2}$			
5) Gewicht der beiden Vorderräder.	310 282 − 28	bei allen Fahrzeugen gl				
6) Gewicht des Protzgestelles ohne Kasten.	410 494 + 84	410 452 + 42	410 494 + 84	410 371 − 39	410 371 − 39	410 371 − 39
7) Gewicht des Protzkastens.	190 202 + 12	190 148 − 42	215 203 − 12	190	190	215
8) Gewicht des Zubehörs an der Protze, incl. Vorderbracke.	73 82 + 9	73 79 + 6	73 82 + 9	38 16 − 22	38 16 − 22	38 16 − 22
9) Gewicht der Munition und des Zubehörs in der Protze.	$485\frac{1}{4}$ 567 + $81\frac{3}{4}$	$531\frac{1}{8}$ 469 − $62\frac{1}{8}$	$508\frac{1}{8}$ 508 − $\frac{1}{8}$	$469\frac{3}{4}$	$512\frac{1}{4}$	$494\frac{1}{2}$
10) Gewicht der Fourage incl. des Sackes.	37 115 + 78	48 48	37 115 + 78	37	48	37
Gewicht der ausgerüsteten Protze.	$1505\frac{1}{4}$ 1820 +$314\frac{3}{4}$	$1562\frac{1}{8}$ 1478 − $84\frac{1}{8}$	$1553\frac{1}{8}$ 1762 +$208\frac{7}{8}$	$1454\frac{3}{4}$ 669 −$785\frac{3}{4}$	$1508\frac{1}{4}$ 669 −$839\frac{3}{4}$	$1504\frac{1}{2}$ 669 −$835\frac{1}{2}$

ge	ze. 12	Geschütze. 12pfdge.	Geschütze. 7pfdge.	Munitionswagen. 6pfdge.	Munitionswagen. 12pfdge.	Munitionswagen. 7pfdge.	Vorrathswagen d. 6pfdgen Fußbatt.	Feldschmiede.	Bemerkungen.
		Preußische Pfunde.							
5	50			375	375	375	375	375	
4½	20			379	379	379	379	379	
0½	50 +			+ 4	+ 4	+ 4	+ 4	+ 4	
6				450	450	450	500	545	
6									
0									
	93¼ 1			240	240	275	258	526	Bei der Feldschmiede ist außer dem Kasten auch der Blasebalg mit Gestell und Decke und der Heerd mit Schirm berechnet.
6	59 1			690	690	725	758	1071	
5	56 +			919	890	1069	981	1121	
1				+ 229	+ 200	+ 344	+ 223	+ 50	
	33⅞ 2								
0½	11 2			82	82	82	381	788	An jedem Munitionswagen sind 2 Hemschuhe in Rechnung gestellt.
0½	28 +			293	286	277	1170	970	
				+ 211	+ 204	+ 195	+ 789	+ 182	
0									
	03¼ 1			939	970	974	324	196	
	19 1			1905	1890	1685	317	248	
8									
4	16 +			+ 966	+ 920	+ 711	— 7	+ 52	
6	58⅞ 2			186	163	186	181	101	
	42 2			243	243	243	336	463	
7	84 +			+ 57	+ 80	+ 57	+ 155	+ 362	
4½				2272	2280	2342	2019	2531	
2½	60⅓			3740	3688	3653	3183	3181	
	76			+1468	+1408	+1311	+1164	+ 650	
8½	16 +								
7¼		1960	1955	1975	2013½	2035	1903	2374	
1¼	nn 3	2615	2438	1951	1922	2101	2013	2153	
	50⅓	+655	+528	— 24	— 91½	+ 66	+ 110	— 221	
0	nn 2	4451⅝	3490⅝	3726¾	3788¼	3846½	3379	3867	Bei den Geschützen ohne Hemschuh und bei d. Munitionswagen mit 2 Hemschuhen.
0	37	5173	4017	4409	4357	4322	3852	3850	
		+721⅜	+526⅜	+682¼	+568¾	+475½	+ 473	— 17	
	87 +								
		3 M. aufsitzen.		Wenn 6 M. aufsitzen.					Desgleichen.
7		4991⅝	4030⅜	4806¾	4868¼	4926½			
8									
		2 M. aufsitzen.							
1		5533	4377						
		+541⅜	+346⅜						

Gegenstände der Ermittelung.	Geschütze.						Munitionswagen.						Vorrathswagen.		Feldschmiede.		Bemerkungen.
	6pfdge.		12pfdge.		7pfdge.		6pfdge.		12pfdge.		7pfdge.						
	Kf.	Kz.	Kf.	Kz.	Kf.	Kz.	Kf.	Kz.	Kf.	Kz.	Kf.	Kz.	Kf.	Kz.	Kf.	Kz.	
V. Kubische Inhalte.																	
1) Der Protzkasten, auch Vorderwagen des Munitions- u. Vorrathswagens.	8	1327					Wie beim 6pfündigen Geschütz.								9	640	incl. Einlegeboden
	7	1497	5	75	6	603									5		u. excl. Einsätze.
	—	1558	—3	1254	—2	724									— 4	640	
2) Wagenkasten mit Einschluß der Kasten für die Feldschmiede.							11	754	Wie beim 6pfdgen Munitionswagen.				a. 7	898	9	640	Beim Vorrathswagen.
Dazu der Inhalt des Vorderwagens (des Protzkastens.)													b. 19	889	4	493	a. Inhalt des Verschlages.
							8	1327									b. Inhalt d. Kastens.
in Summa							20	353					27	59	13	1133	Bei der Feldschmiede.
							20	50					22	360	a. 5		a. Kohlenkasten.
							—	303					— 4	1427	b. 5		b. Werkzeugkasten.
															10		
															— 3	1133	

Die Geschütze und Fahrzeuge des neuen Systems wurden zuerst durch einen ausgedehnten und gründlich angestellten Vorversuch in allen möglichen Richtungen geprüft, und geschahen hierauf aus jedem Geschütz 500 Schuß. Dann wurde mit den sämtlichen Fahrzeugen ein Marschversuch ausgeführt, wo zur Besetzung mit Mannschaften die Leute aus der Reserve herangezogen und zur Bespannung Pferde genommen wurden, die bei der Mobilmachung der 7ten Artillerie-Brigade austrangirt worden, und in Eilmärschen nach Berlin marschirt waren.

Der Marsch ging von Berlin über Torgau durch die Niederlausitz über Soran nach Glogau. Von da über Haynau nach Hirschberg. Von hier aus wurde der Marsch bis zur Schlingelbaude fortgesetzt und, nachdem dieser Punkt des Riesengebirges erstiegen, marschirte die Batterie über Schmiedeberg, Waldenburg, Schweidnitz über den Spitzberg nach Neurode. Der Marsch wurde dann über Frankenstein nach Glatz bis Habelschwerdt fortgesetzt; von Kislingswalde über den Puhu bei dem Zechenberg am Höllengrunde wurde der Marsch nach Wilhelmsthal, Reichenstein bis Neisse dirigirt; von hier über Oberglogau, Kosel, Ohlau bis Breslau fortgesetzt. Die Batterie marschirte dann nach Ravicz über Schrimm nach Posen, ging dann über Samter, Driesen, Stargardt nach Stettin und kehrte von hier nach Berlin zurück, nachdem sie einen Marsch von 210 Meilen in der Zeit vom 12ten August bis 4ten November 1839 zurückgelegt hatte. Nach erfolgter Rückkehr geschahen aus jedem Geschütz nochmals 500 Schuß, wozu die mitgeführte Munition verwandt wurde, worauf zum Schluß die Geschütze und Wagen der Garde-Artillerie-Brigade übergeben wurden, um mit denselben Bewegungsversuche im schwierigen Terrain anzustellen und Handhabungsversuche auszuführen.

Nachdem durch eine Reihe umfassender Prüfungen die sämtlichen Geschütze und Wagen, so wie die dazu gehörigen Ausrüstungsgegenstände, sich bewährt hatten, wurde das neue System durch die Allerhöchste Kabinets-Ordre vom 24sten Februar 1842 definitiv zur Einführung bestätigt.

III.

Beschreibung eines eisernen Gerüstträgers für Festungsbauten.

Bei den neueren Festungsbauten ist seit einiger Zeit mit Nutzen folgender eiserner Gerüstträger angewendet worden.

Er besteht aus zwei 10 Linien im Durchmesser des gebogenen zylindrischen Drahts starken Hälften. Wenn diese in einem Halbkreise gebogenen Drähte gegen einander gelegt werden, so bildet sich durch sie ein Ring von 8 Zoll im Durchmesser und man kann damit jedwede senkrechte Gerüststange umspannen. Um nun diesen Ring, welcher aus zwei Hälften besteht, in sich zusammen zu halten und an die senkrechte Gerüststange zu befestigen, befindet sich auf der einen Seite eine kleine eiserne, 9 Linien starke Achse, welche durch die beiden lappenförmig ausgezogenen Enden der beiden Halbringe, welche dazu Löcher bekommen, gesteckt und mittels Kopf und Splint gegen das Herausfallen verwahrt wird. Auf diese Achse ist eine halbmondförmige, an beiden Enden zugespitzte Klammer gesteckt. Die Klammer steckt also zwischen den beiden Lappen der Halbringe und ist 10 Linien dick, dabei 12 Zoll lang. Sie dient dazu, daß sie, nachdem man durch die beiden Halbringe die Gerüststange umspannt hat, mit ihren beiden Spitzen oben und unten in das Holz der Gerüststange gedrückt werde. Um dies zweckmäßig thun zu können, ist der untere Theil der Klammer länger als der obere. Griffe die Achse auf die

Mitte dieser Klammer, so würde sich dieselbe eher aus der Gerüststange losziehen.

An dem entgegengesetzten Ende des Ringes befindet sich gleichfalls eine eiserne Achse, genau so konstruirt, als die oben bezeichnete. An diese Achse ist eine andere, 12 Linien starke Vorrichtung, welche wir den **Träger** nennen wollen, eben so befestigt, wie obige Klammer an ihre Achse war. Dieser Träger besteht aus einem rechtwinkeligen, aus Eisen geschmiedeten Dreieck; an der Ecke, wo der rechte Winkel desselben ist, befindet sich in demselben das Loch für die Achse, damit das Dreieck auf die Achse gesteckt und zwischen den Lappen des Ringes befestigt werden kann. Diejenige Kathete des rechtwinkeligen Dreiecks, welche nach Anbringung des Gerüstträgers horizontal liegt, ist 12 Zoll lang, am rechten Winkel des Dreiecks 17 Linien, am spitzen Winkel 14 Linien hoch, an der Achse 12 Linien, an der Spitze des Dreiecks 8 Linien dick. Sie hat am Ende, also neben dem spitzigen Winkel eine senkrecht aufstehende, eiserne Umbiegung, 2 Zoll hoch, 8 Linien stark. Auf diesen Träger kann das horizontale Rüstungsholz, welches mit der senkrechten Gerüststange in Verbindung gebracht werden soll, gelegt werden. — Die zweite Kathete des Dreiecks, die nach der Anbringung des Gerüstträgers senkrecht steht, ist in gerader Linie 7 Zoll lang und oben 17, unten 14 Linien stark. Sie endiget in einen viertelkreisförmigen **Auslaufer**, 5 Zoll lang, der wie eine halbe Sichel in die neben ihm stehende Gerüststange eingreift, und mit Sägeeinschnitten an der inneren Seite versehen ist, damit er nicht zu tief einschneide und um so mehr Stützpunkte und Auflagen erhalte. Die Hypotenuse des rechtwinkeligen Dreiecks besteht aus einer 9 Linien starken eisernen Stange, welche die beide Katheten fest verbindet. Das ganze rechtwinkelige Dreieck ist aus einem Stück geschmiedet.

Beim **Gebrauch** wird zuerst der Ring um die Gerüststange gelegt, die obere kleinere Klammer beißt sich in die Gerüststange ein; der Ring hängt nun schräg, wie ein Halsband, um die Gerüststange; dann wird die untere Achse durch die Lappen gesteckt und an der Achse hängt dann das rechtwinkelige Dreieck. Dieses aber richtet man auf und führt den sichelförmigen Auslaufer gegen die Gerüststange. Wenn dieser eingebissen hat, kann man die schwersten Quer-



hölzer auf die korrespondirenden Gerüsthalter mehrerer in einer Linie stehenden Gerüststangen auflegen und man hat ein festes, unverrückbares Auflager. Diese Befestigung der horizontalen Querhölzer verdient bei weitem den Vorzug vor der alten Methode des Anbindens mittelst Stricken, indem leztere gar zu leicht abgleiten, auch wohl zerreißen, wodurch schon mancher Arbeiter sein Leben eingebüßt hat. Daß die beiden Klammern kräftig eingeschlagen werden müssen, versteht sich von selbst.

IV.

Beschreibung
des Verfahrens, mittelst welchem, nach Taylor's Angabe, die Vorrathshäuser der Schiffswerfte zu Chatam mit Mörtelmauerwerk unterbaut wurden.

Von

Denison, Lieutenant im Königlichen Ingenieurcorps.

(Mit einer Zeichnung.)

(Aus **Papers on subjects connected with the Duties of the Corps of Royal Engineers, London 1846.**)

Nachdem die Mauern eines der großen Vorrathshäuser der Schiffswerfte zu Chatam, mehrere Jahre hinter einander sehr erhebliche Instandsetzungen nothwendig gemacht hatten, wurde 1834 der Civil-Baumeister Taylor aufgefordert, hierüber Bericht zu erstatten und Vorschläge einzureichen, diesem Uebelstande zu begegnen.

Die deshalb angestellten Untersuchungen ergaben: daß sich das Fundament des fraglichen Vorrathshauses — ein Gebäude von 540 Fuß Länge und 50 Fuß Breite — in sehr schlechtem Zustande befand. Die Frontmauer zunächst dem Flusse war ursprünglich auf einem Roste erbaut, während die hintere Mauer auf einer Unterlage von 5 bis 6zölligen Bohlen stand, die auf einem Doppelrahmen von eichenen Balken ruhten. Der letztere lag auf dem Boden, welcher hier aus einer Mischung von Lehm und Thon mit untermengten Kiesel-

steinen bestand, und, ganz vom Wasser durchdrungen, das zur Fluthzeit einige Fuß hoch über dem Fundamente stand, der natürlichen Festigkeit ermangelte. Diese Balken und die oberen Theile des Rostes der Frontmauer, abwechselnd der Feuchtigkeit und Trockenheit ausgesetzt, waren an einzelnen Stellen bereits ganz morsch und verfault. Namentlich hatte der Balkenrahmen der hinteren Wand an mehreren Stellen bereits sehr durch die Fäulniß gelitten.

Augenblickliche Abhülfe schien daher dringend nöthig, weshalb beschlossen wurde, die Mauern des Vorrathshauses zu unterbauen. Nach Ranger's Patent über eine neue Art Mörtermauerwerk und künstliche Steine wurde dies, in Uebereinstimmung mit Taylor's Angaben, von ersterem auf folgende Weise ausgeführt, wobei noch zu bemerken, daß das Gebäude unterwölbt war, und daß die Quermauern dieser Gewölbe ebensowohl unterbaut werden mußten, als die Umfassungsmauern.

Die Mauer A wurde unterhalb, abwechselnd auf 5 Fuß Länge, 4 Fuß tief bloß gelegt, indem man den Rost und die Bohlen nebst ihrer Unterlage innerhalb dieses Raumes entfernte. Dann schüttete man eine Mischung, aus $\frac{1}{8}$ gebrannten und gemahlenen Halling-Kalk und $\frac{7}{8}$ Themse-Sand bestehend, welche man mit so viel kochendem Wasser vermengt hatte, um eine breiartige Konsistenz hervorzubringen, von einer Höhe von 15 Fuß aus unter die Mauer. Dieses Mörtelmauerwerk trat, durch Bohlen begrenzt, auf jeder Seite 1 Fuß breit über die Mauerstärke hervor, und wurde, nachdem es auf der Oberfläche jedes Mal etwas geebnet, wiederholentlich fest zusammen gedrückt, um demselben möglichsten Zusammenhang zu geben. So erfolgte dessen allmälige Aufhäufung bis zu 3 Fuß Höhe oder bis auf 1 Fuß unter die Sohle der Mauer, worauf man dasselbe sorgfältig einebnete und mit $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Schieferplatten belegte.

Auf die letzteren kam eine Art Rahmen zu liegen, aus 2 eisernen Platten C, C und 4 dergleichen Schienen D, E, D, E, bestehend. Die ersteren, von beinahe 1 Fuß Breite, bildeten die Querstärke des Rahmens; sie standen auf der hohen Kante senkrecht gegen die Mauer und 4 Fuß aus einander. Vermöge ihrer Länge reichten sie auf jeder Seite 1 Fuß über die Mauerstärke hervor. Die Längenstücke des Rahmens wurden dagegen aus je 2 Schienen von 4 Fuß Länge ge-

bildet, die Schienen D, D waren an ihren Enden mit aufwärts gebogenen Lappen versehen und diese durch Schrauben F mit den Querstücken C, C verbunden. In den Schienen D, D, welche parallel mit der Mauer laufen, befanden sich 2 Schraubenmuttern G, G, in denen horizontal liegende Schraubenspindeln H, H vor und zurück bewegt werden konnten. Die nach außen zu stehenden Enden der letzteren waren mit einem Kurbelarm J versehen; wogegen die innerhalb befindlichen Köpfe der Spindeln auf jeder Seite des Rahmens mit einem auf der hohen Kante stehenden Brett E, E verbunden waren, das, breit genug, um den Raum zwischen der Sohle der Mauer und den Schieferplatten auszufüllen, eine passende Länge hatte, damit es noch leicht zwischen den beiden Queckstücken des Rahmens hin und her bewegt werden konnte. Diese beiden Bretter ließen sich sonach mittelst der Schraubenspindeln näher und weiter von einander stellen.

Nachdem der Rahmen bereit gelegt und die Bretter möglichst weit zurück gezogen waren, wurden 2 Karren voll des oben angegebenen Mörtels in der bereits beschriebenen Art von oben dazwischen geschüttet, und hierauf die Bretter gegen einander geschraubt, welche so den Mörtel in alle etwa leer gebliebenen Spalten und Räume und gegen den Fuß der Mauer drückten. Erst wenn 2 an jeder Schraube angestellte Mann keine weitere Annäherung der Bretter gegen einander mehr hervorzubringen vermochten, hielt man 5 bis 10 Minuten hiermit ein, in welcher Zeit der Mörtel hinlänglich steif und fest wurde, und die hierbei gleichzeitig eintretende Ausdehnung desselben das noch vervollständigte, was durch den Druck der Schrauben nicht hatte hervorgebracht werden können. Die Bretter wurden dann zurückgezogen, eine neue Partie Mörtel auf jeder Seite eingebracht und in derselben Weise zusammen gepreßt, und so fortgefahren, bis der ganze Raum innerhalb des Rahmens ausgefüllt war.

Die Schrauben wurden sodann herausgenommen, die Längenstücke des Rahmens von den Querstücken getrennt und zunächst erstere mit den Brettern, dann aber auch die letzteren entfernt, welche jedes Mal einen etwa ¾ Zoll breiten Zwischenraum offen ließen, der späterhin mit Abfällen ausgefüllt wurde.

Diese Beschreibung ist nach Notizen entworfen, die an Ort und Stelle gemacht worden sind. Taylor's spätere Angaben hierüber



in: „**Transactions of the Architectural Society**" weichen nicht wesentlich hiervon ab. Derselbe giebt das Verhältniß des Kalkes zum Kies wie 1 zu 6 an und beschreibt die Schwierigkeiten näher, welche bei der Ausführung zu überwinden waren, so wie die Wirksamkeit des Mörtelmauerwerks von der angewendeten Zusammensetzung.

Eine Senkung hat nach Beendigung dieses Unterbaues nicht mehr stattgefunden.

V.

Zur Geschichte des Geschützwesens am Rhein und in den benachbarten Ländern, mit besonderer Rücksicht auf das ehemalige Kurfürstenthum Trier.

Vom Premier-Lieutenant Toll der 8ten Artillerie-Brigade.

(Fortsetzung.)

Solcher mit Brandstoffen gefüllter Kugeln bedienten sich auch im Jahre 1523 die Türken vor Rhodus. Ein Augenzeuge, der Bastard Bourbon, sagt, es geschahen auch: „huyt coups avec boullets de cuyvre plains d'artifice*)", und ein anderer Augenzeuge, Fontanus**), giebt folgende Beschreibung davon. „Sie warfen auch kupferne Kugeln, gefüllt mit Mordschlägen (bombardis digitalibus), wozwischen sich allerlei Brandzeug, Harz und Schwefel befand. Sie waren ringsum mit aufgedrehten Stricken umwickelt, aus denen spitze eiserne Stacheln hervorstanden, und in flüssiges Pech getaucht, nachdem die Mundlöcher bedeckt worden. Sie flogen mit einem langen feurigen Schweif durch die Luft, zerbarsten beim Niederfallen, und tödteten alles, was sie trafen, sowohl durch den abscheulichen Qualm und Gestank, den sie verbreiteten, als auch durch jene Stacheln.

---

*) La grande et merveilleuse et tres cruelle oppugnation de la noble cite de Rhodos. impr. 1526; s. v. Hammer, 3ter Band. p. 627.

**) De bello Rhodio. l. II. in Schar. script. rer. germ. II. p. 988.

Glücklicherweise aber wurde durch den anhaltenden Regen und daß die Kugeln oft nicht platzten, die Stadt von dieser zwiefachen Gefahr befreit."

Auch anderwärts mögen es eher Feuerkugeln als Bomben gewesen seyn; so soll sich z. B. der Herzog Albrecht von Preußen der letzteren im Jahre 1520 vor Heilsberg bedient haben, und v. Baczko sagt, es seyen an der großen Bombe verschiedene kleinere Hohlgeschosse befestigt gewesen, die beim Springen der ersteren umhergeschleudert wurden. Nach Voigt (Gesch. v. Pr. 9ter Bd. p. 613) waren es aber bloße Feuerkugeln. Der nämliche Fall scheint es mit den Kugeln, die in der Schlacht bei Lepanto 1571 von den Venetianern auf die türkische Flotte geschossen wurden. Nach Collado (Platica manual. Milano 1641. Fol. 244) waren es Granaten, die durch zu frühzeitiges Krepiren viel Unglück anrichteten. Bizarus (de bello Cyprio. 1573. 8. l. III. p. 240) sagt aber: der aus den Kugeln hervorquillende Rauch habe besonders zum Gewinn der Schlacht beigetragen, indem der Wind solchen gegen den Feind zurück getrieben, daß dieser nicht habe stehen können. Granaten hätten aber wohl nicht einen so dicken anhaltenden Rauch, der solche Wirkung gehabt, hervorzubringen vermocht.

Es ist bis jetzt keine Nachricht vorhanden, aus der mit absoluter Gewißheit hervorginge, daß zum Sprengen eingerichtete Hohlgeschosse vor dem 16ten Jahrhundert gebraucht wären. Der Ausdruck „Feuerkugel" (globus ignitus), dessen sich die Chronisten gewöhnlich ohne nähere Bezeichnung bedienen, läßt gänzlich unentschieden, ob es Brand-, Hohl- oder glühende Kugeln waren, die in einem gewissen Fall zur Anwendung kamen. Die ersten Hohlgeschosse scheinen Handgranaten gewesen zu seyn, und ihre Entstehung den irdenen Sturmtöpfen zu verdanken, deren man sich schon frühzeitig, namentlich zur Abwehr des Sturmes bediente. Jovius*) sagt, die Franzosen wären

*) P. Jovii historia sui temporis. Tom. I. l. XVIII. p. 1105 — „transcendissentque in urbem, nisi testacea mala sulphure et resina repleta et globi navati artificio confecti, lethiferum atque terribilem vomentes ignem, quae praepugnatores superne jaculabantur, subeuntes cohortes dejecissent."

bei der Belagerung von Brescia im Jahre 1516, „vornemlich durch irdene mit Schwefel und Harz gefüllte Aepfel, so wie durch Feuerkugeln von der Art, wie man sie zu Schiffe gebrauche, abgetrieben worden." Nach demselben Autor wurde in der Seeschlacht am Vorgebirge Campanella zwischen der spanischen und französischen Flotte im Jahre 1528, del Vasto durch eine irdene mit Pulver gefüllte Kugel (**fictili globo incendiarii pulveris**) schwer verwundet*). Das „schlagende Feuerwerk, um einen Sturm abzuwerfen," wovon sich im Jahre 1462 17 Fässer im Nürnberger Zeughause befanden, mag in etwas Aehnlichem bestanden haben. In einem Zeughausinventar der Stadt Baireuth vom Jahre 1459 werden unter anderem auch „5000 Formkugel, die hohl sind" aufgeführt**). Es findet hier entweder ein Druckfehler statt und es muß stormkugel statt Formkugel heißen, oder der letztere Ausdruck bedeutet eine geformte Kugel, im Gegensatz zu einer gehauenen oder gegossenen, also eine irdene. Denn anzunehmen, es seyen Kugelformen gewesen, ist einmal wegen der großen Zahl und dann auch deswegen nicht zulässig, weil die kupfernen und steinernen Kugelformen nachher noch besonders genannt werden.

Della Valle***) beschreibt zuerst im Jahre 1524 die Verfertigung der Hohlkugeln aus Metall (3 Theile Kupfer, 1 Theil Zinn) so wie die Art sie zu laden und sie mit der Hand zu werfen. Ihre erste Anwendung beim Geschütz fällt aller Wahscheinlichkeit nach entweder in das Ende des 15ten oder in den Anfang des 16ten Jahrhunderts, und Kaiser Maximilian I., dem von einigen seiner Zeitgenossen die Erfindung der Mörser zugeschrieben wird, war vielleicht der Erfinder des Bombenwerfens. Daß er es wenigstens gekannt, dafür spricht Folgendes. Im Jahre 1508 schrieb er dem Herzog von Braunschweig

*) **Jov. II. lib. XXV.**

) Heller Chronik von Baireuth. 3ter Band, 1stes Heft. **p. 122.

***) Nach Promis (**Mem. in Trattato di Archit. civ. e milit. de Fr. di Georgio. Turin, 1841. 4. Tom II.**) soll Della Valle seine Angaben größtentheils älteren Autoren entnommen haben. Unter diesen ist Paul Santini einer der bedeutendsten, und dessen handschriftliches, etwa ums Jahr 1450 verfaßtes Werk, soll bereits Vorschriften über die Verfertigung von mit Pulver geladenen Hohlkugeln enthalten.

über die Art, wie die Belagerung des Schlosses Peitelstein in Tyrol zu führen: „Man soll auch der großen schlagenden Feuwer oben einwerfen, daß sie oben nit bleiben möchten, damit nit not wär, die Hauptstück davor zu legen" u. s. w.*). Biringuccio sagt in seiner Pyrotechnie (lib. X. cap. VI.), nachdem er die Verfertigung der Hohlkugeln beschrieben, er habe noch bei Lebzeiten Kaiser Maximilians in Deutschland eine solche über eine andere gegossene große eiserne Kugel gesehen, die nach der Versicherung des Zeugmeisters der Kaiser habe machen lassen, um Thore von Schlössern damit einzuschießen.

Graf Solms und Fronsperger handeln ausführlich von den „sprengenden Kugeln," wie sie bei ihnen heißen, und welchen Namen sie bis gegen Ende des 16ten Jahrhunderts allgemein in Deutschland führten. Das erstere Werk namentlich enthält Zeichnungen von verschiedenen Arten derselben, woraus hervorgeht, daß man schon ziemliche Fortschritte in der Konstruktion und Anwendung dieses Geschosses gemacht hatte. Bei einigen erblickt man innerhalb am Mundloch einen Anguß, bei anderen vorstehende Lappen, außerhalb aber, wie an den großen Steinkugeln, einen Haken zum Einhängen der am Bombenknüppel befestigten Schleife. Die Zünder, wovon einige nur aus einem Stück Lunte, das durch die Röhre gezogen ist, bestehen, reichen meist bis auf den Boden, sind theilweise am unteren Ende zugespizt und an der Seite mit Löchern versehen, außerhalb über dem Mundloch aber mit Bindfaden bewickelt. „Die Röhren zu Sprengkugeln", heißt es im handschriftlichen Text, „sollen lang seyn, damit sie in der Luft nicht durchbrennen. Sie sollen auf der Seiten kein Loch haben bis hinten am End; man soll die Röhre, ehe man sie in die Kugel thut, mit einem warmen Wachs wohl überziehen, damit die Kugel nicht vor der Zeit in der Luft zerspringt. Es will aber zuvor wohl gemacht und probirt seyn, daß der Röhre ihre Länge gegeben werde, daß sie so lang brennen bis die Kugel liegt; desgleichen so muß der Zeug in der Röhre auch dermaßen gemacht werden, daß er nicht zu geschwinde brennt und dennoch auch nicht ausgehe."

*) Göbler Kriegshendel. 1566. Fol. Es steht zwar daselbst „schleichende Feuwer," allein dies hat keinen Sinn und ist ohne Zweifel ein Druckfehler.

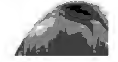
Das Wort Granate komt, so viel bekannt, zuerst in den Memoiren du Bellay's vor; zur Vertheidigung von Marseille gegen das Kaiserliche Heer, im Jahre 1537, heißt es darin (lib. VII.), wurde eine Menge Geschütz- und Handbüchsenpulver, Lanzen, Feuertöpfe und Granaten verfertigt. Solcher „pots et grenades à feu" bedienten sich auch im Jahre 1569 mit vielem Erfolg die protestantischen Einwohner von Poitiers gegen die stürmenden Katholiken (Hist. des troubles en France. 1583. 8. I. fol. 370). Ueberhaupt geschieht des Gebrauchs der Granaten in Frankreich seit dem Anfange des 16ten Jahrhunderts öfter Erwähnung, während die deutschen Schriftsteller dieser Periode gänzlich darüber schweigen.

In England wurden, wie es scheint, die Hohlgeschosse zuerst im Jahre 1543 und zwar durch einen Deutschen bekannt. Stowe in seiner Chronik sagt nämlich bei diesem Jahre: „der König machte große Zurüstungen zu einem Kriege mit Frankreich, und wandte namentlich viel auf Munition und Artillerie. Bei dieser letzteren befand sich damals ein gewisser Peter von Cölln, ein Büchsenschmid, der mit dem Stückgießer Peter Bawd eine Art Mörser von 11 bis 19 Zoll Mündungsweite konstruirte, der dazu dienen sollte, ein von ihm angegebenes gußeisernes Hohlgeschoß, gefüllt mit Feuerwerk oder Wildfeuer (hollow-shot of cast iron, tho be stuffed with fireworke or wildfire)*) daraus zu werfen. Die größere Art dieser Hohlgeschosse hatte eiserne Schrauben (screws of iron) zur Aufnahme einer Lunte, um die Ladung zu entzünden, durch welche das Geschoß in kleine Stücke zersprengt wurde, deren kleinstes hinreichend war, einen Menschen zu tödten oder schwer zu verwunden" (Meyrick Enquiry. II. p. 294).

In Schweden waren die Sprengkugeln unter der Regierung Erichs XIV. von 1561 bis 1568, in Gebrauch (Rühs Gesch. Schwedens. 4ter Theil. p. 104).

Nach v. Hammer bediente man sich ihrer im Jahre 1566 zur Vertheidigung von Szigeth. Der Großwessir, sagt er (Geschichte des osmannischen Reichs. 3ter Bd. p. 449) wurde von einer Stelle

*) De Bry in seinem Kunstbüchlein von Geschütz und Feuerwerk, 1619. Fol. Kap. 1 nennt die Ernstfeuer gleichfalls Wildfeuer.



weggerissen, wo bald mehrere Soldaten von einer Bombe getödtet wurden.

Der Name Bombe erscheint unsers Wissens zuerst im Jahre 1587 in Alba's Entwurf zur Ausrüstung der unüberwindlichen Flotte. Es sind nemlich darin unter dem mitzunehmenden Feuerwerk auch „2000 bombas ligeras" zu 4 Realen (vermuthlich Handgranaten) aufgeführt, die ausdrücklich von den Feuerkugeln — **balas artificiales** — und thönernen Hohlkugel — **alcancias** — unterschieden werden (v. Schepeler Beiträge z. Gesch. Spaniens. 1828. 8. p. 207). Zünderröhren, was nach Einigen die ursprüngliche Bedeutung von Bomba gewesen seyn soll, können es hier nicht wohl seyn, weil nur von Kunstfeuern, die als Geschosse dienten, die Rede ist. Das Werfen der Hohlkugeln aus Mörsern muß übrigens bis dahin entweder nur selten vorgekommen oder in Vergessenheit gerathen seyn; denn als sich ihrer im Jahre 1588 die Spanier vor Wachtendonk bedienten, wurde dies als etwas ganz Neues betrachtet, und man glaubte, die Bomben seyen erst jetzt erfunden. Strada sagt bekanntlich, ein Venlooischer Bürger habe sie angegeben; niederländische Geschichtschreiber, z. B. Reidan, behaupten dagegen, es sey schon früher etwas Aehnliches in Bergen op Zoom versucht. Ein übergelaufener Italiener nemlich habe sich daselbst erboten, hohle Kugeln von Eisen oder Stein so zuzurichten, daß, nachdem sie zersprengt, belagerte Städte damit in Brand gesteckt werden könnten. Er habe auch eine Probe damit gemacht, sey aber dabei umgekommen. Von jetzt ab wurde der Gebrauch der Bomben nicht nur häufiger, sondern man bemühte sich auch sehr bald, ihre Wirkung durch allerlei neue Erfindungen zu erhöhen. So wird z. B. versichert, daß unter den Granaten, die bei der Belagerung von Hulst im Jahre 1596 gebraucht wurden, einige waren, die drei bis vier mal explodirten*). Der Engländer Smith erzählt, er habe bei der Belagerung von Stuhlweißenburg im Jahre 1601 eine eigenthümliche Art Bomben, die er seine feurigen Drachen nennt, erfunden, welche, bei Nacht in die

---

*) **Inter pyrobolos caeteros quidam erant, quos a mali punici granorum similitudine granatas appellant, qui singula ferali arte ter aut quater displodebantur. Ang. Gallucci de bello Belgico. I. p. 357.**

Stadt geworfen, eine fürchterliche Verwüstung und Feuersbrunst darin anrichteten (J. Smith True travels, adventures etc. London, 1629). Von dergleichen Inventionen ist öfter die Rede, doch wird selten gesagt, worin sie eigentlich bestanden. Es waren meistens arcana, Dinge, die geheim gehalten wurden und — nichts taugten.

Nur die größeren Hohlgeschosse wurden im 17ten Jahrhundert von den Spaniern, Italienern und Franzosen, Bomben genannt. „Grenades, sagt der Mercure francais (Tom 21, p. 247) beim Jahre 1636, sont boulets d'airain ou de fer vuides, dont le diametre est de trois onces, l'espesseur de metail de quatre lignes, liez à un tuyau, par ou se met le feu — etc. Les bombes sont de mesme forme et matiere, mais plus grandes environ d'un pied, quelques unes de deux en diametre." Nach Simienowicz (Ars magna Artill. 1650) hießen nur die Ovalgranaten Bomben. In Deutschland machte man diesen Unterschied nicht. Als der alte Name Sprengkugel abkam oder vielmehr auf eine andere Art Geschoß überging, nannte man alle Hohlkugeln Granaten, zuweilen auch wohl Feuerkugeln, sie als zur Klasse der Brandgeschosse gehörig betrachtend. Das Theatrum Europaeum erwähnt der Bomben zum ersten mal beim Jahre 1650; „die Spanier, heißt es (Th. 6, p. 1102), bekamen in dem eroberten Porto Longone 1000 Granaten, 50 Bomben" u. s. w. In den deutschen Artilleriebüchern dieses Jahrhunderts sucht man den Namen Bombe vergebens.

Das Material, woraus man Hohlkugeln verfertigte, war sehr verschieden; es gab deren von Eisen, Bronze, Blei, Stein u. s. w. In einem Inventar des Schlosses Katz (St. Goar gegenüber) vom Jahre 1629 kommen 23 ungefüllte bleierne Granaten vor. Im Jahre 1638 wurden in Breysach 28 metallene Handgranaten gefunden (Th. Europ. 3ter Th.). Bei der Belagerung von Leipzig im Jahre 1643 „hat man am 10ten Februar unterschiedliche Handgranaten, die man in der Stadt aus Zinn und Messing gegossen und zugerichtet, in die Laufgräben geworfen" (Leipz. Chronik).

Im Jahre 1665 waren im Ehrenbreitsteiner Zeughause „109 erdene Handgranaten vorhanden"; im Jahre 1741 ebendaselbst 181 steinerne Schlagbomben, theils mit theils ohne „Pfeifen" so wie 340

Granaten von Holz, und im Jahre 1787 noch 70 steinerne Handgranaten.

Im Jahre 1669 warfen die Türken vor Candia „eine große Menge Granaten von Erz von sehr spröder Komposition, daß sie in tausend Stücke zersprangen und vielen Schaden thaten." Zu gleicher Zeit wurden in Venedig Versuche mit gläsernen Granaten gemacht, die man für wirksamer hielt als die eisernen, welche gewöhnlich nur in 2 Stücke zersprangen*). Eine beträchtliche Anzahl dieser gläsernen Granaten wurde darauf nach Candia eingeschifft (Th. Europ. X. p. 925. 937). Nach v. Hammer (6ter Band p. 252) hatten die Venetianer während der Belagerung 100960 eiserne und eherne, und 4874 gläserne Granaten verbraucht. Im Jahre 1672 bekamen die Franzosen in dem eroberten Grave auch 127 metallene Granaten (de Quincy Feldz. d. Marschalls Luxemburg. Th. 1, p. 188).

Im Jahre 1678 ließen die Türken vor Wien 1800 metallene Handgranaten zurück. Zur selben Zeit befanden sich im Wiener Zeughause 80502 eiserne und gläserne Handgranaten, 80 alte Sprengkugeln u. s. w.; 2681 Stück gläserne Handgranaten waren während der Belagerung verbraucht. „Der Baron von Kielmannsegg, Kommandant über die Jäger und Inspektor über die Pulvermühlen und Feuerwerke — vermuthlich der nemliche, welchen die Kölner im Jahre 1671 als Kommandanten in Dienste nahmen, und von dem das Theatr. Europ. sagt, „daß er ein fürtrefflicher Feuerwerker gewesen und sich in Candia sehr beliebt gemacht, woselbst er allerlei Kriegsmaschinen von den Türken erlernt" — that bei dieser Gelegenheit eine Probe seiner neuerfundenen Handgranaten, die aus einer gewissen mit Ochsenblut und anderen Ingredienzien vermischten Materie vom Töpfer gedreht und an der Sonne dermaßen ausgedörrt wurden, daß deren Effekt zum wenigsten den gläsernen nichts nachgab" (Boethius Triumpf leuchtender Kriegshelm. 1688. 4. p. 128). Gläserne Granaten kamen noch hin und wieder in der neuesten Zeit, unter an-

*) Gottfr. Hautsch zu Nürnberg (geb. 1634, gest. 1703) machte unter anderen Erfindungen auch die, Handgranaten so einzurichten, daß sie in 10, 12 nnd mehrere Stücke zersprangen (Roth Geschichte des Nürnberger Handels. 1801. 3ter Theil. p. 142.)

dern bei der Belagerung von Tarragona und Murviedro, zur Anwendung; metallene Bomben hatten noch im Jahre 1830 die Sikhs, weil sie eiserne nicht zu gießen verstanden.

Bomben mit stinkender Materie gefüllt, bedienten sich im Jahre 1688 die Franzosen gegen Koblenz. „Die Bomben, sagt das Theatr. Europ. (Th. 13, p. 326), waren 200 Pfd. schwer und von einer sonderlichen Invention an der Seite mit 3 krummen Haken, und die, wenn sie zersprangen, einen so grausamen Gestank von sich gaben, daß Niemand dabei bleiben konnte.“ Unter den Haken sind vielleicht die übermäßig großen, henkelähnlichen Oesen verstanden, die man an einigen aus jener Belagerung herrührenden Hohlgeschossen erblickt. Oesen, scheint es, waren überhaupt damals noch etwas seltenes; denn Geisler — in seiner Curieusen Artillerie, 1718 — eifert sehr wider die schlechte Manier, die Bomben behufs der Handhabung mit Leine, wovon oft 15 bis 20 Klafter gebraucht würden, zu umschürzen. Granaten mit 2 Mundlöchern, eins für den Zünder und ein anderes, mit einer eisernen Schraube verschlossenes, zum Einfüllen der Ladung, sah Geisler bei der Belagerung von Mainz im Jahre 1689. Derselbe berichtet auch, daß, als er im Jahre 1674 zu Peronne mit der Anfertigung von 12000 Handgranaten beauftragt worden, er dieselben der besseren Konservation halber ausgepicht habe, wobei er ganz genau die noch gegenwärtig übliche Methode des Auspichens, der Bedeckung des Zünders mit einer Papier- und Leinwandplatte und des Taufens in Pech beschreibt. Mehrere dieser Granaten, fügt er hinzu, seyen drei Tage ins Wasser gelegt nnd dann angezündet, worauf sie dennoch, sogar wenn sie ins Wasser geworfen worden, zur größten Verwunderung der Franzosen, ihren Effekt gethan (Curieuse Artill. p. 113).

Was unter den 5pfdgen eisernen Kreuzgranaten, wovon sich im Jahre 1734 27 Stück auf der Festung Rheinfels befanden, und unter den Royal-Granaten, die im Ausrüstungsplan für die Reichsartillerie im Jahre 1794 vorkommen, zu verstehen, ist dem Verfasser nicht bekannt.

„Ovalgranaten zum Versetzen“ waren im Jahre 1735 213 Stück im Ehrenbreitsteiner Zeughause vorhanden.

An großen Bomben fehlte es im 17ten Jahrhundert nicht. Die Schweden hatten im Jahre 1642 vor Leipzig welche, die 4 Zentner wogen und 2½ Ellen und 3 Zoll im Umfang hatten (Theatr. Europ. 4ter Theil). Der Bischof von Münster bewarf im Jahre 1672 Gröningen mit Bomben, die 300 Pfund schwer waren und eine Sprengladung von 25 bis 30 Pfund hatten. Im nemlichen Jahre ließ der General Rabenhaupt zur Belagerung von Grave einige Mörser von Wesel holen, deren Bomben 464 Pfd. wogen (Theatr. Europ. 11ter Th., p. 211, 597). Die größte Bombe, die jemals existirt hat, war unstreitig die, welche im Jahre 1688 in Frankreich zur Expedition gegen Algier gegossen wurde. „Elle contenait, sagt die große französische Encyklopädie, Art. Bombe, 7 à 8 milliers (!) de poudre; elle avait la figure d'un oeuf." Man sah sie noch lange im Hafen von Toulon liegen.

Auf Ehrenbreitstein befand sich im Jahre 1669 eine Anzahl 400pfündiger Minenbomben, wovon 1673 eine gesprengt und dazu mit 55 Pfund Pulver geladen wurde; im Jahre 1695 wurden deren 96 neue beschafft. Im Jahre 1741 befanden sich ebendaselbst 22 500pfdge Bomben; die zwei letzten derselben, die 1791 verkauft wurden, wogen jedoch zusammen nur 828 Pfund. Von mehreren 200pfündigen wog das Stück 260 bis 280 Pfund.

Der Preis der Hohlmunition war nicht viel höher wie der der Vollkugeln. Im Jahre 1657 wurden von der Zischer Hütte für die Festung Ehrenbreitstein 53 große Granaten, jede zu 233 Pfund, und 1080 12pfdge Kugeln gegossen, und je 105 Pfund mit einem Thaler bezahlt. Im Jahre 1688 lieferte die Mariottesche Hütte 35000 Handgranaten, je 30 Stück zu einem Thaler. Dieselbe lieferte 1693 500 133pfündige, 300 120pfdge, 300 43pfdge, 300 21pfdge Bomben, in Summa 1148 Zentner, den Zentner für 1 Thaler 27 Albus; 3000 8pfdge Stückkugeln, in Summa 226 Zentner, wurden der Zentner mit 1¼ Thaler bezahlt. Im Jahre 1796 wurde mit der Hütte zu Horheim ein Kontrakt geschlossen auf die Lieferung von 1600 12zölligen, 1200 10zölligen Bomben, 1069 30pfdgen, 335 18pfdgen, 1307 7pfdgen Granaten, 4759 12pfdgen, 6382 6pfdgen, 3341 4pfdgen, 4959 1pfdgen Kugeln und 55908 Stück Kartätschkugeln von 24, 12, 6, 4 und 3 Loth. Für 100 Pfund Kölnisch Granaten und Bomben

sollten 65, für eben so viel Kugeln 60 und für die Kartätschschrote 75 Gulden Reichswährung gezahlt werden.

Die Munitionsproduktion der Rheinischen Hütten muß übrigens ziemlich bedeutend gewesen seyn; nicht selten gingen ansehnliche Lieferungen ins Ausland. Um nur ein Beispiel anzuführen, so ersuchte König Friedrich Wilhelm I. von Preußen d.d. Berlin den 11ten Mai 1716 das Triersche Domkapitel um freie Passage für 3000 Ztr. Bomben und eben so viel Kugeln, die der Kriegsfaktor Gumperts auf den Hütten gekauft hatte, und die den Rhein hinab nach Amsterdam und von da zur See weiter geschafft werden sollten.

Die schwächste Seite der Hohlgeschosse waren von jeher die Zünder, und nicht selten begab es sich, daß ein großer, wo nicht der größte Theil derselben blind ging*). So erzählt z. B. das Theatrum Europaeum, daß, als die Kaiserlichen im Jahre 1635 das Hanauische Städtchen Bobenhausen belagerten, „70 Feuerkugeln von 120 Pfund hineingeschossen wurden, wovon doch nur bei 17 wiewohl ohne Schaden angegangen; die übrigen sind ganz bekommen und das darin gefundene Pulver wieder hinausgeschossen worden." Im Jahre 1675 kommen in den Ehrenbreitsteiner Zeughausrechnungen eiserne Brandröhren vor; außerdem werden 7 verschiedene Arten Zünder zu Bomben aufgeführt. Buchner (Theoria et Praxis Artill. 1685) ist der erste deutsche Artillerist, der von der Bestimmung der Zünderlänge mittelst des Pendels handelt, obwohl er noch halb und halb ein Geheimniß daraus machte. Geisler kennt bereits das Tempiren durch Anbohren des Satzes (Curieuse Artill. 1718. p. 121).

Die Wirkung der Hohlgeschosse, mußte man bald einsehen, konnte nicht nur durch die Beschaffenheit des Materials, woraus sie gefertigt, durch Form, Größe u. s. w., sondern auch dadurch vermehrt werden, daß man inner- oder außerhalb eine Anzahl kleinerer Kugeln mit ihnen verband, die dann beim Zerspringen umhergeschleudert wurden. So zugerichtete Geschosse kannte man schon früh. „Da war, berichtet Ettenius, der im Jahre 1536 bis 37 im Gefolge des Legaten

*) Bei den Handgranaten, wie sie Della Valle beschreibt, wurde statt des Zünders die obere Hälfte der Kugel mit einem Satz, bestehend aus 3 Theilen grobem Stückpulver und 1 Theil Griechisch Harz (Kolophonium), vollgefüllt.

Vorstius eine Reise durch Deutschland machte, von den Sehenswürdigkeiten des Schlosses zu Salzburg, da war im Zeughause auch eine neue Art von Handgranaten, die blecherne Kapseln enthielten, mit kleinen Kugeln gefüllt" (v. Raumer's histor. Taschenb., Jahrg. 1839). Unter den Zeichnungen zu des Grafen v. Solms Kriegsbuch befindet sich auch die Abbildung einer Bombe, in der neben der Sprengladung eine Anzahl kleinerer Hohlkugeln eingeschlossen ist. Fronsperger (2ter Th. Fol. 166) giebt folgende Vorschrift zur Verfertigung eines solchen Geschosses: „Nim eine eiserne Kugel, die hohl geschmiedet oder gegossen, fülle sie mit gutem Karthaun-Pulver, und thu Schrot darein, die von Eisen gemacht, und auf jedes Pfund Pulver eine Hand voll Schrot, bis die Kugel voll ist, und darauf einen langsamen Zeug. In das Mundloch thue ein eisernes Rohr, das unten ein Zündloch hat, und da soll es spitz sein. Das Rohr fülle mit langsamen Zeug, und zünde es vor dem Abfeuern an. Solche Kugeln, so sie unter ein Volk, sonderlich in eine Schlachtordnung geworfen worden, thun sie großen Schaden."

Porta (Magia natural. Nap. 1558. lib. XII. cap. 7) spricht von einer ähnlichen Kugel aus sprödem Metall — 3 Theile Kupfer, 1 Theil Zinn — woran außerhalb eiserne Würfel befestigt sind. Sie werden, sagt er, mit Erfolg gegen Reiterhaufen und belagerte Städte gebraucht.

Baillat (Modelles et Artifices de feu etc. 1598) beschreibt eine Bombe, die von sprödem Metall und nur 2 Linien stark gemacht, mit Kornpulver, geschmolzenem Zeug, Eisenstücken oder Mordschlägen gefüllt und mit einem Zünder versehen werden soll, der mit Mehlpulver so fest wie möglich voll geschlagen ist.

Der deutsche Ruscellus (Frankfurt. Fol. 1620), eine Kompilation aus den Italienern des 16ten Jahrhunderts, namentlich aus dem Della Valle, Ruscelli und Capo Bianco, giebt im 2ten Theil eine Anweisung zur Verfertigung einer Sprengkugel, die außerhalb mit angepichten Musketenkugeln umgeben ist und besonders gegen Schiffe und Thore gebraucht werden soll. Furtenbach erzählt in seinem Neuen Itinerar (1627 p. 199): „die Engländer bedienen sich der halben Sacri, die eine Kugel von 5 Pfd. schießen und 18 Ztr. schwer sind, auch zum Schießen von kupfernen Kugeln, die aus zwei

halb runden geschlagenen Blechen zusammen gelöthet und mit Schrot gefüllt sind, das verursacht einen Hagel." Es ist freilich nicht gesagt, ob auch Pulver mit in den Kugeln war. Die „Scharmutzergranaten," wovon sich im Jahre 1633 77 Stück im Zeughause auf Rheinfels befanden, möchten vielleicht hierher zu rechnen seyn.

Cellarius (Archit. milit. Amsterdam, 1644. fol. cap. 3) spricht von doppelten Granaten, wovon die innere wie gewöhnlich gegossen, die äußere aber aus zwei Stücken bestand, die nachher zusammen gelöthet wurden. Durch ein besonderes Loch sollten Pistolenkugeln in den Zwischenraum geschüttet werden, der Zünder befand sich in einer eisernen Röhre, welche die innere mit der äußeren Granate verband. Solche Granaten, sagt er, sind zwar sehr kostspielig und schwer zu machen, allein es ist ein schreckliches Ding damit, besonders wenn sie viel Kugeln enthalten. In fast allen Artilleriebüchern des 17ten Jahrhunderts ist von ähnlichen Geschossen die Rede. Buchner (I. p. 76) beschreibt „Hagelkugeln, die auf gegebene Distanz zerspringen." Sie bestanden aus einer Granate, die in einen Sack mit Kieselsteinen eingeschlossen war. „Dergleichen Kugeln, sagt er, wenn sie recht angebracht werden, thun großen Schaden, denn so der Brand (der Zünder, der beim Schießen aus dem Stück nach vorn stehen soll) zu Ende, thut der Granat seinen Effekt, und schmeißet die Kieselsteine weit um sich herum, sonderlich wider Reuterey und Fußvolk, imgleichen nach jedes Orts Gelegenheit zu gebrauchen."

Geisler machte im Jahre 1672 in Lille vor dem Grandmaître d'Artillerie eine Probe mit Bomben, die eine Anzahl an der innern Fläche mit Pech angeklebter Bleikugeln enthielten (Curieuse Artillerie. p. 90).

Hierher gehören auch die Trenchee- oder Sprengkugeln neuerer Art, die aus einer Anzahl kleiner Granaten bestanden, welche entweder in eine Bombe oder in einen besonders dazu verfertigten und mit einer Sprengladung versehenen Zylinder eingeschlossen waren. Im Jahre 1672, erzählt das Theatr. Europ. (11ter Theil, p. 213) beschoß der Bischof von Münster Gröningen mit Bomben, wovon einige 10 und mehrere Handgranaten enthielten. Im Jahre 1697 wurden für die Festung Ehrenbreitstein 36 solcher Sprengkugeln, wo-

ran die untere Stoßplatte doppelt, und die obere mit einem Loch und Ring versehen war, verfertigt.

Wenn man in diesen Hagel- und Sprengkugeln schon die Idee zu den heutigen Granatkartätschen finden will, so hat man zwar in einer Beziehung, nemlich was die Form des Geschosses anlangt, Recht, in der Hauptsache aber, der Art des Gebrauchs und der Wirkung, Unrecht. Bei den älteren Geschossen dienten die kleinen Kugeln nur als Zugabe, um die Sprengstücke zu vermehren, bei den Shrapnels findet das Umgekehrte statt, und das Geschoß gehört nur noch der Form nach zu den Hohlkugeln, dem Wesen nach ist es eine Kartätsche. Der Idee der Granatkartätschen am nächsten kommen unstreitig die Buchnerschen Hagelkugeln.

Granaten aus Kanonen zu schießen hatte man schon im 16ten Jahrhundert versucht. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die kupferne Feuerkugel, womit man 1513 zu Prag aus einer Viertheilbüchse eine Probe machte, die aber zersprang, eine Granate war*). Collado spricht bereits vom Granatschießen, und Uffano führt mehrere Versuche an, die damit angestellt worden, namentlich im Jahr 1601 in der Zitadelle von Antwerpen, wobei aber die beiden ersten Granaten, die aus einer 60pfdgen englischen Karthaune geschossen wurden, dicht vor der Mündung krepirten, und die Stücke der dritten, die in den 150 Schritt entfernten Wall gedrungen war, über 100 Schritt hinter das Geschütz zurückflogen. Durch den schlechten Erfolg dieser Versuche ließ man sich jedoch nicht abhalten, von Zeit zu Zeit neue zu machen, hauptsächlich um ein Mittel zu erlangen, die Brustwehren leichter abzukämmen und den dahinter stehenden Geschützen und Mannschaften die Deckung zu benehmen (ruiner les defenses), was im älteren Belagerungskriege die Hauptaufgabe aller Rohrgeschütze war, die nicht unmittelbar zum Brescheschießen gebraucht wurden. Bei der Belagerung von la Bassee in Artois, 1642, hatten die Spanier zwei Batterieen auf der Kontreskarpe gebaut, „jede von 4 Geschützen, einer neuen Invention, welche noch niemals gebraucht oder praktizirt, mit denen Kugeln in den Wall geschossen wurden,

*) Burian Andeutungen über das Geschützwesen der Böhmen in der östreich. Mil. Zeitschr. 1840. 11tes Heft.

einer springenden Mine gleich, die, wenn sie 6 Schuh tief in den Wall gegangen, um sich geschlagen, und die Erde bis in die Batterie herüber geworfen haben" (Theatr. Europ. 4ter Th. p. 815). Man erfand zu dem Ende eine besondere Art kegelförmig zugespitzter Granaten, Wallkugeln genannt, und dergleichen Geschosse waren es ohne Zweifel, die bei der Belagerung von Stuhlweißenburg im Jahre 1687 unter den Munitionsbeständen gefunden wurden, und die in dem Inventar mit „128 leere 10pfdge Granaten, die Mauern zu brechen" bezeichnet sind (Theatr. Europ. 13ter Th. p. 267).

Der Herzog von Oels in seiner Gründlichen Anleitung zur Artillerie. 1657. Fol. handelt ausführlich von dem Schießen der Granaten aus Steinkarthaunen, und schlägt (p. 15 und 44) als Zünder Raketenröhren vor, die entweder bloß oder mit einem hölzernen Futter in das Mundloch gesetzt werden sollen.

Einer Angabe im Zeughausinventar des landgräflich hessischen Schlosses Rüsselsheim vom Jahre 1627 zufolge, muß das Granatschießen um diese Zeit schon ziemlich gewöhnlich gewesen seyn. Es heißt nemlich darin, nachdem Kugeln, Kartätschen, große Granaten ꝛc. aufgeführt worden sind: „An Crannaten

150 zu der Karthaunen,
50 zu der Schlangen,
44 zu der 8pfdgen Schlangen,
250 zu der 6pfdgen Falkaunen,
350 Handcranaten."

Auch beim kleinen Gewehr waren Granaten im Gebrauch; im Zeughausinventar der Festung Rheinfels vom Jahre 1741 finden sich 21844 Flintengranaten verzeichnet*).

*) Die große Anzahl macht es wahrscheinlich, daß es wirklich Hohlkugeln vom Kaliber des kleinen Gewehrs und nicht etwa Handgranaten waren, die nach Art der von Geisler beschriebenen (womit er bereits im Jahre 1668 zu Berlin eine Probe machte) unterhalb an dem Spiegel, worin sie saßen, einen langen hölzernen Stiel hatten, der bis auf den Boden des Gewehrs reichte, woraus sie geschossen werden sollten. Doch erwähnt ihrer auch schon Montecuculi in seinen Memoiren, indem er sagt: man müsse außer einer beträchtlichen Anzahl großer Granaten und gegen 10000 Handgranaten, auch solche vorräthig halten, die auf dem Ende eines Stockes befestigt und mit der Muskete geschossen würden. Es sey dies eine Erfindung des

In einer Munitionsbestandsnachweisung der Festung Ehrenbreitstein vom selben Jahre kommen zum ersten mal Spiegelgranaten vor, deren 190 vorhanden waren. Vielleicht sind Granaten darunter zu verstehen, welche, wie die von Geisler angegebenen, aufgesetzte Spiegel hatten.

3) Brand- und Leuchtgeschosse.

Der Gebrauch der Brandgeschosse ist sehr alt; die Römer hatten ihre Falariken, Malleolen, glühende Kugeln rc., die indischen Völker ihre Naphtabälle, die Araber und Byzantiner das griechische Feuer, und Brandpfeile waren eine im Alterthum und im Mittelalter fast allgemein übliche Waffe.

Zum Werfen der Brandkörper, die oft ein bedeutendes Volumen einnahmen — wie denn zuweilen ganze Fässer mit Brandstoffen geschleudert wurden — bediente man sich, selbst noch lange nach Erfindung der Feuergeschütze, in der Regel der Wurfmaschinen. So hatte z. B. noch im Jahre 1495 der Erzbischof von Trier bei der Belagerung von Boppard ein „Feuerwerfgezeug." Die Feuerballen, die meist nur eine geringe Festigkeit hatten, wurden durch den Stoß der Maschine nicht so leicht zertrümmert, wie durch die Pulverladung im Geschütz. Der Einwirkung der letzteren zu begegnen und um zugleich dem Geschoß mehr Masse geben zu können, vielleicht auch der bessern und gefahrloseren Entzündung wegen, setzte man dies nicht unmittelbar auf die Ladung, sondern band es vor der Mündung an das Ende einer hölzernen Stange, die man in das Rohr hinein geschoben hatte. Graf Solms giebt in seinem Kriegsbuch (3tes Buch, Blatt 42) folgende, wie es scheint, sehr alte Anweisung zu dieser Art des Feuerschießens:

Königs von Schweden (Karl Gustav), der sich ihrer beim Angriff auf Kopenhagen (1659) bedient habe. (Mém. de Montec. Amsterd. 1734. 8. lib. II. p. 245.) Der Franzose Boreux brachte gegen Ende des vorigen Jahrhunderts die Idee der Flintengranaten als eine von ihm gemachte Erfindung wieder zum Vorschein. S. dessen Schrift: Durch welches Mittel kann die Wirkung des Feuergewehrs dergestalt vermehrt werden, daß nur wenig Truppen denjenigen zu widerstehen vermögen, die sich desselben bedienen rc. Aus dem Franz. übers. Dresden, 1799. 8.

„Der sinn in diesem blat ist gut, So man feur in Stat werffen thut — Hierin solle gehören wol Eine dicke Stang dadurch thun soll, zeug sie nider in den nagel, Lad sie wie man thut dem Hagel, dann zeug den nagel wider auß, Und laß sie werffen in das Hauß, das schlingenseil soll sein so lang, das die schling unden ans garn gang, Netze die schling wohl und eben, daß der Ball nit muß dran kleben, Dann fert sie an Maur oder wandt, da klebs brennt grimmiglich zuhandt, Mach ein secklin einer Faust groß, Büchsenpulver darinn stoß, drei Pfund wachs eins Bulhartz zerlaß, das secklein schwemm darin zumaß, mit faden soll es vor umbgeben sein, daß der Bal werd hart und eben sein, thu öl und Oppriment darein, so mag niemants dabei gestein."

Solche **Feuerballen** wurden nach dem Manuskript vom Jahre 1445 auch auf die Art verfertigt, daß man ein Gemenge von Salpeter, Schwefel und Pulver mit Brantwein zu einem Teige knetete, daraus Kugeln formte, die durch abwechselnde Barchentumwickelungen Konsistenz erhielten, dieselben mit einem Zwillichsack und einem Drahtgeflecht überzog, und, nachdem man sie in geschmolzenen Schwefel und Harz getaucht hatte, behufs der Enzündung mit zwei kreuzweise hindurch gehenden Löchern versah. Um festere und schwerere Kugeln zu erhalten, die demnach also auch weiter getrieben werden konnten, nahm man auch wohl Steine, die nach dem genannten Manuskript mit geschwefelten Tüchern umwickelt, in Harz und Schwefel geschwemmt und mit Büchsenpulver bestreut werden sollten. Man nannte diese Art Brandgeschosse **brennende Steine**; späterhin nahm man zum Kern eine Eisen- oder Bleikugel, wie dies denn, nach Scharnhorst's Handbuch, noch in neuerer Zeit bei den englischen Brandkugeln der Fall war. Ums Jahr 1460 entwarf **Santini** eine Zeichnung von einer Bombarde, wobei er sagte, daraus könnten auch feurige Steine geschossen werden, die einen Schweif von in Schwefel und Harz getauchtem Werg nachschleppten (Venturi, übers. von Rödlich. p. 25).

Als der Pfalzgraf im Jahre 1469 Weißenburg belagerte, schoß er auf verschiedene Art Feuer in die Stadt; „das eine Feuwer, sagt ein Augenzeuge, schoß er mit eim stein hinein, der fiel eins in ein

haus in der Bergassen, wart aber geleſcht on allen ſchaden (Mone, badiſches Archiv. 2ter Bd. p. 287).

Man bediente ſich der Feuerkugeln auch wohl im freien Felde und bei der Vertheidigung. So ließ z. B. 1535 der Graf Ranzau in der Schlacht am Ochſenberge die Lübecker, die ſich mit einer Wagenburg umgeben hatten, mit Feuerkugeln (globis ignitis) beſchießen (Nic. Cragii Hist. Christ. III. 1737. fol. p. 92). Während der Belagerung von Oſtende im Jahre 1602 warf man viele Feuerkugeln und feurige Steine aus der Stadt auf die Arbeiter in den Laufgräben u. ſ. w. (Thuan (deutſche Ueberſ.) 2ter Th. Buch 130. p. 1668). Außer den Feuerballen und brennenden Steinen hatte man noch eine dritte Art Brandkugeln, nemlich ſolche, wobei der Brandſatz in eine hohle Metallkugel oder in ein von Eiſenſtäben gebildetes kugelförmiges oder ovales Gerippe eingeſchloſſen war. Von den Hohlkugeln iſt bereits früher die Rede geweſen; im Jahre 1618 waren 2 dergleichen meſſingene Feuerkugeln im Zeughauſe zu Darmſtadt vorhanden. Buchner (1ſter Th. p. 67) erwähnt der eiſernen Brandkugeln mit Brandlöchern; doch ſcheinen ſie wenig im Gebrauch geweſen zu ſeyn, denn von den meiſten anderen Artillerieſchriftſtellern des 17ten Jahrhunderts, z. B. Mieth, Braun u. ſ. w., werden ſie mit Stillſchweigen übergangeen. Brandkugeln mit eiſernem Gerippe kommen ſchon im Jahre 1460 bei der Belagerung von Weißenburg vor. Ein Augenzeuge berichtet darüber: „Es iſt auch zu wiſſen, daß der pfalzgrafe ſchoß vnd warf mit groſſen Buchſen vnd Bolern, als vorſtet, tag vnd nacht, das doch unfurſtlichen iſt, dan 2000 ſchoß vnd wurfe, vnd mit zweierhand fewer, eins gemacht mit eiſen, elenlang, wie der pfert maulkörb, voll ſchwebel vnd pech, der warf er funf, vnd kunt doch nie keins hinein bringen, wan es zu fern was. Vnd das fewer bran im waſſer; doch ſo fiel eins in den graben ufs eis vnd verlaſch" ꝛc. (Moul Bad. Archiv. 2ter Bd. p. 287). Später machte man das Gerippe ſo, daß man an eine hohle ſteinerne Halbkugel eine Anzahl Eiſenſtäbe befeſtigte, und dieſe kugelförmig darüber zuſammenbog an den Seiten mit Draht beſtrickte, und oben ein Loch ließ, durch welches der Satz eingefüllt und entzündet ward. Die fertige Kugel überzog man mit einem Zwillichbeutel und tauchte ſie in Pech oder Harz. Kugeln dieſer Art bediente ſich 1522 Sickingen vor

Trier. Am Abend, sagt der gleichzeitige handschriftliche Bericht, warf er mit „halben steinen Klötzern," die mit brennbarer Materie gefüllt waren, Feuer in die Stadt (deutsche Ruscellus. II. p. 40). Die oblongen Brandkugelgerippe, Karkassen genannt, sollen bekanntlich zuerst von dem Bischof von Münster, Bernhard von Galen, im Jahre 1672 vor Grol angewendet worden seyn.

Des Feuerwerfens und Schießens wird zwar oft genug erwähnt, allein es läßt sich nur selten die Art des Brandgeschosses daraus entnehmen. Die folgenden Angaben können dies bestätigen. Im Jahre 1388 lagen der Burggraf Friedrich von Nürnberg und die Bischöfe von Würzburg und Bamberg vor Winsheim, „vnd schossen fast mit fever hinein" (v. Murr Journal für Kunstgeschichte. 5ter Th. p. 165).

Im Jahre 1420 schossen die im Schloß von Gertruidenburg Feuer auf die von den Dortrechtern eingenommene Stadt, wodurch dieselbe verbrannte (Le Petit grande Chronique de Hollande. 1601. fol. Tom I. p. 369).

Im Jahre 1445 wurde die Stadt Werl mit Feuerkugeln so beschossen, daß der größte Theil derselben in Flammen aufging (v. Steinen Westphäl. Gesch. I. p. 30).

Im Jahre 1453 belagerten die Bischöfe von Utrecht und Münster Warendorf und warfen Feuerkugeln (igneos globos) hinein (Erdmann Chron. Episc. Osnabr. in Meibom script. rer. german. Tom II.)

Im Jahre 1462 befanden sich zu Nürnberg in dem Zeughause und auf den Thürmen 38 Fässer mit Feuerkugeln, und „2 Feuerkugel, die man aus einer Büchse scheußt" (v. Soden Affalterbach. Beil. 1).

Als Philipp von Cleve im Jahre 1489 Hall in Flandern belagerte, „warf er auch Feuerkugeln in die Stadt, wovon etliche Häuser in Brand kamen (Fugger Ehrenspiegel. p. 1015).

Im Jahre 1519 ließ der Herzog Ulrich von Würtemberg Eßlingen mit Feuerkugeln beschießen; die Einwohner führten auf den Markt und in alle Gassen Mist, so daß nirgends ein Brand entstand (Pfaff Geschichte v. Eßlingen. p. 369).

Im Jahre 1554 „hatte die Stadt Bern zu Nürnberg 4 Feuerpoler gießen lassen, woraus Johann Kaspar Bruner, ein mercklicher Schützenmeistere zur Probe brennende Feuerkugeln abschoß, wunder-

barlich zu sehen" (v. Rodt Geschichte des Bernischen Kriegswesens. 1831. 8. 2ter Th. p. 108).

„Demnach, heißt es in Lersner's Frankfurter Chronik beim Jahre 1626, gestrigen Tages Hans Heer von Jtzstein abermals ein Probstück seiner Feuerkugel thun lassen, und daruff 36 Kugeln halb aus dem Pöler und halb aus der Hand zu werfen verfertigen will, soll man ihm für die Eröffnung der Kunst als auch für die Arbeit eins für Alles 200 Thaler zahlen lassen."

Mit Mordschlägen versetzte Feuerkugeln scheinen schon im Jahre 1478 die Türken vor Skutari gebraucht zu haben. Nach v. Hammer (Gesch. d. Osman. Reichs. 2ter Th. p. 161) bestanden sie „aus Fetzen mit Oel, Wachs und Schwefel, setzten alles was sie berührten in Brand, schnatterten wie eine vielstimmige Menge, knitterten und knatterten, und zogen lange Feuerschweife durch die Luft nach."

In späterer Zeit pflegte man die Brandkugeln in gewöhnliche, auch Ernstkugeln genannt, und in Wasserkugeln, d. h. solche, die auch im Wasser brannten, zu unterscheiden. So befanden sich z. B. im Jahre 1637 im Ehrenbreitsteiner Zeughause „11 große Feuer- oder Ernstkugeln und 12 mittelmäßige Wasserkugeln." Im Jahre 1674 fielen den Holländern in Grave 150 Wasserfeuerballen, 100 Feuerkörbe, 200 lange Feuerkugeln ꝛc." in die Hände (Theatr. Europ. 11ter Th. p. 597). Was unter den „Ranzen-Karkassen" zu verstehen, deren in der Ehrenbreitsteiner Zeughausrechnung vom Jahre 1741 3 Stück vorkommen, hat nicht ermittelt werden können.

Man hatte, wie es scheint, auch beim kleinen Gewehr eine Art Brandgeschoß; im Jahre 1648, sagt das Theatrum Europaeum (6ter Th. p. 319) „schossen die Franzosen in das Bambergische Schloß Wallerod mit gezogenen Rohren Feuer ein."

Die Brandgeschosse vertraten in den ältesten Zeiten auch die Stelle der Leuchtkugeln; doch enthält schon das Manuskript vom Jahre 1445 einen besonderen Leuchtkugelsatz, der aus 1 Th. Salpeter, 3 Th. Schwefel, 1 Th. Kohle, 1 Th. Harz, 1 Th. Spiesglas bestand, mit der Hinzufügung: „das print gar lang und auch gar heyter und leuchtet schön." Derselbe ist als die Grundlage aller späteren Leuchtkugel-

säße zu betrachten, und findet sich in fast allen Artilleriebüchern des 16ten und 17ten Jahrhunderts, bei Fronsperger, Brechtel, Simienowicz bis auf Buchner herab, wieder.

Zum Inbrandstecken dienten ferner auch die Feuerröhren (tubae, trombe, fusée) und Raketen. Der letzteren wird schon im Jahre 1197 erwähnt; sie wurden mit besonderen Maschinen geschossen*). Auch im Jahre 1379 kommen sie als zum Feuerwerfen angewendet vor**). Als die Hussiten im Jahre 1431 Conitz belagerten, gab der Pfarrer von Thorn dem Hochmeister den Rath, eine Art Feuerröhre, die er schlagende Keulen nennt, gegen die Wagenburg derselben zu brauchen. „Wenn dy begundin czu sloen, so beschreibt er ihre Wirkung, sy plappen, sy sloen, sy entzündin, morden Wayn vnd pferd vnd alles das doben ist" (Vogt Gesch. Preußens. 7ter Bd. p. 623). Im Jahre 1481 schrieb der Zeugmeister des Herzogs Albrecht von Sachsen wegen einer Ausgabe für Salpeter, er habe alt Pulver damit gebessert und Feuerwerk davon gemacht, „daß man verschossen hat mit den yßrein Kawlen" (v. Langenn, Herzog Albrecht. p. 424).

Molinet in seiner Chronik erwähnt der Feuerröhren (fusées) öfter sowohl zum Ernst- als Lustgebrauch, wie denn die meisten französischen Chronisten des 14ten und 15ten Jahrhunderts, Froissard, Monstrelet, Alain Chartier, Comines rc. von ihnen sprechen. Bei der Belagerung von Neuß im Jahre 1472 wurden mehrere dergleichen in die Stadt geworfen, wodurch, da gerade ein starker Wind ging, verschiedene Häuser in Brand geriethen (Mol. Chroniques par Buchon. Tom 1. p. 54). Im Jahre 1488 nahmen die von Hall den Gentern 6 Schlangen, 2 Tonnen Pulver, eine Tonne mit

*) „Venerunt super collem Grisellum cum balistris grossis de molinellis et arganellis, rochettas in castra trahentes in tanta copia, quod aër videbatur accensus." Cotgrav Histor. belli Forojul. ap. Muratori. tom 3, ad a. 1197. S. du Cange Glossar. ad vocem Arganella.

**) „Burgum S. Laurentii expugnant et occupent, igne immisso cum Rochetis ad domus paleatas." Rafanus de Caresinis in Chron. Msp. a. 1379. S. du Cange art. Rocheta.

Feuerröhren und eine mit griechischem Feuer ab ꝛc. (**Chron. Tom III. p. 244**).

Auch Jovius spricht häufig von den Feuerröhren. Als Rentius, so erzählt er unter anderen, im Jahre 1513 von Prosper Colonna in Crema belagert wurde, machte er in der Nacht einen Ausfall, wozu er 3 Fuß lange hölzerne Tuben und irdene Töpfe mit Feuerwerk hatte zurüsten lassen, die durch ihr Umherfliegen im feindlichen Lager eine solche Verwirrung anrichteten, daß Alles die Flucht ergriff*). Dergleichen hölzerne Tuben und Feuertöpfe, deren Harz- und Schwefelfeuer an Harnischen und Helmen hangen blieb, gebrauchten im Jahre 1543 die Franzosen in Landrecy mit vielem Vortheil gegen die Kaiserlichen (**Jov. Tom III. lib. 44**). Die Türken bedienten sich ihrer im Jahre 1521 vor Belgrad und 1529 vor Wien (**Isthuanffi lib. VII.** und **X.**)

Porta (**Magia nat. 1558. cap. IV.**) giebt folgende Beschreibung von der Verfertigung der Feuertuben. Eine 3 Fuß lange hölzerne mit Eisenblech gefütterte und außerhalb mit Eisenbändern und Draht umgebene Röhre wird mit einem Satz gefüllt, bestehend aus 3 Th. Pulver, Kolophonium, Tutia (Galmei?) und Schwefel, von jedem ½ Theil. Kolophonium und Schwefel werden wohl zusammen gerieben und mit Leinöl befeuchtet, die übrigen Bestandtheile mit den Händen darunter gemengt. Abwechselnd zwischen den Satz komt Pulver in die Röhre. Eine **tuba armata** enthält außerdem noch Blei- oder Feuerkugeln, auch wohl außerhalb daran befestigte Mordschläge. Heron**), sagt er, habe bereits solche bewegliche, Feuer

---

*) **Parat sulphureos ignes, quos ligneis tubis tripedalibus atque ollis testaceis incluserat. Sed quum tubi formidabilem vomentes ignem atquae ollae cum exitiabili flamma inorta ab Venetis per turmas experientesque arma milites volitarent, tanta consecuta est omnium trepidatio etc. P. Jovii Hist. sui temp. Tom I. lib. XII.**

**) Es gab drei Heron. Der ältere Heron, ein bekannter Mechaniker, lebte ums Jahr 120 v. Chr. zu Alexandrien. Es werden ihm 10 verschiedene Werke, meist mathematischen Inhaltes, zugeschrieben; eins davon handelt vom Bau und den Verhältnissen der Handballisten, ein anderes von Verfertigung der Geschosse. Ein zweiter Heron lebte vor der Mitte des 5ten Jahrhunderts

auswerfende Handwaffen zur Abwehr des Sturmes vorgeschlagen, denn Niemand könne denselben widerstehen. Heutigen Tages werden sie außerdem vorzüglich in Seegefechten und gegen Reiterei gebraucht, welche letztere sehr leicht durch das Feuer in die Flucht gejagt werde. „Wir haben, fügt er hinzu, eine solche Röhre von ungewöhnlicher Größe gesehen, 10 Fuß lang und wie ein Menschenkopf stark, mit Feuerkugeln, Steinen und anderen Gegenständen gefüllt; sie war an die unterste Segelstange eines Schiffes befestigt, konnte mit Stricken nach jeder beliebigen Richtung bewegt werden, und that im Treffen den feindlichen Schiffen großen Schaden." Nach Braun (**Fundam. Artill. 1682. fol. p. 165**) leisteten die Feuerröhren bei der Vertheidigung von Candia im Jahre 1650 bis 55 gute Dienste.

Unten gewürgte, mit Schlägen und Spitzkappen versehene Raketen finden sich schon bei Schmidlap (Künstliche Feuerwerk rc. 1561). Bei Fronsperger sind die Raketen sehr klein und die Stäbe nur 3 Fuß lang. Simienowicz (1650) sagt, er habe in keinem Autor vor ihm Etwas über das Bohren der Raketen gefunden, und es scheine, als sey ein Geheimniß daraus gemacht und solches mit Fleiß übergangen worden; er irrt aber darin, denn schon in de Bry's Kunstbüchlein von Geschütz und Feuerwerk (1619. Fol.) ist ausführlich davon die Rede. Hanzelet und Thybourel (**Recueil de plusieurs machines milit.** 1620) geben Gestelle an, Raketen in jeder beliebigen Richtung fortzutreiben; sie lehren auch bereits, daß, je größer die Rakete, desto fauler der Satz seyn müsse.

Feuerpfeile wurden im 15ten Jahrhundert sehr häufig, manchmal noch im 16ten, ja selbst im 17ten Jahrhundert angewendet. Man schoß sie nicht nur mit der Armbrust, sondern auch aus dem groben

---

n. Chr. Ein dritter, unter dem Namen Herons des Jüngeren bekannt, lebte um's Jahr 623, und schrieb unter andern auch über Kriegsmaschinen — **De machinis bellicis liber**, latein. Uebersetzung mit Anmerkungen herausgegeb. von Fr. Barozzi, Venedig 1572. 4. — und wie eine Belagerung abzuwehren und auszuhalten — **Liber de obsidione repellenda et toleranda.** — Auszüge aus den Schriften des älteren und jüngeren Heron giebt Fabricius in seiner **Bibliotheca graeca.**

Geschütz; die Brandmaterie befand sich dicht hinter dem Pfeileisen entweder in einem Beutel oder in einer eisernen oder papiernen Röhre.

Im Jahre 1121 steckte Herzog Lothar von Sachsen die Stadt Münster mit Feuerpfeilen in Brand (**Witte Histor. Westphal. 1778. p. 755**).

Im Jahre 1376 beschoß der Erzbischof Friedrich von Saarwerden die Stadt Köln mit Feuerpfeilen (Köln. Chron. Fol. 279).

Im Jahre 1443 zogen die Memminger vor Rengen und verbrannten die Stadt durch Einschießen von Feuerpfeilen (Schorer Memm. Chron. 1660. 4. p. 10.)

Im Jahre 1444 zündeten Straßburger Fußknechte das Dorf Geispolzheim mit Feuerpfeilen an. Im nemlichen Jahre zogen 200 Straßburger mit „40 Furpfilen" nach Nieder-Ehenheim und schossen die Vorstadt in Brand (Königshoven. p. 929).

Unter den 1462 zu Nürnberg aufbewahrten Munitionsvorräthen befanden sich auch eine Menge Feuerpfeile, „viel gefaßte Feuerpfeileisen, viele Barchentsäcklein zu Feuerpfeilen" u. s. w. (v. Soden Affalterbach. Beil. 1).

Im Anschlage des Zeugs zum Kriege wider den Herzog Albrecht von Baiern vom Jahre 1492 kommen noch 2000 Pfeile und 400 Feuerpfeile vor (Häberlin Reichsgesch. 2. Bd. Vorr. p. 73).

Im Jahre 1522 schossen die Geldrischen Feuerpfeile auf Steenwyck (Thuan. Deutsch. Buch 71. p. 277).

Im Jahre 1595, bei der Belagerung des Schlosses Tergowist in Ungarn ließ „der Oberst Archileimeister Piccolomini die Brücke durch Spieße, so voller Pulver waren, samt andern Kunstfeuern, in Brand stecken" (Thuan. Buch 114. p. 1353).

Im Jahre 1605 „schossen die Türken auf die mit Rohr gedeckten Dächer von Neuhäusel in der Nacht aus ihren Schanzen viel Flitschpfeil, daran sie vorn an den Eisen Feuerwerk mit Schwefel und anderm zubereit, jedoch ohne Schaden" (Ortelii Kontin. d. Ungarischen Kriegswesens. p. 134).

Noch im Jahre 1652 beschossen die Türken Kaminiec Podolski mit Feuerpfeilen (**Theatr. Europ.** 7ter Th. p. 226).

Glühende Kugeln und Eisenstücke aus Ballisten zu werfen,

war bei den Alten nicht ungewöhnlich*). Olaus Magnus erzählt, daß die Gothen auf diese Art, namentlich wenn es ihnen an Steinkugeln gemangelt, Burgen und Schlösser beschossen hätten; noch im Jahre 1521 sey dies vor Aahus geschehen, und König Christian **II.** habe dadurch bedeutenden Verlust erlitten (**Histor. gent. septentr. lib. VII**). Glühende Kugeln aus dem Geschütz zu schießen lehrt schon das Manuskript von 1445. Nach Rheinhard v. Solms und Fronsperger sollten nicht nur Karthaunen und Schlangen, sondern auch große Hakenbüchsen und Mörser dazu gebraucht werden. Ob sie wirklich schon im 15ten Jahrhundert zur Anwendung gekommen, läßt sich bei dem Mangel an bestimten Nachrichten nicht entscheiden. Was neuere Schriftsteller für glühende Kugeln ausgeben, sind häufig nur Feuerkugeln gewesen. So soll sich Franz von Sickingen ihrer im Jahre 1522 vor Trier bedient haben; allein nach den Berichten von Augenzeugen — des Latomus unter anderen — waren es brennende Kugeln, die, indem sie durch die Luft flogen, einen langen feurigen Schweif hinter sich her zogen. v. Hammer sagt (Gesch. d. Osman. Reichs. 3ter Band. p. 308), daß 1552 bei der Belagerung von Agria (Erlau) die Türken mit glühenden Kugeln auf die Getreidehaufen und Heuschober geschossen, die Belagerer diese aber durch nasse Häute und Decken, die sie darüber breiteten, gegen das Feuer geschützt hätten. Dies Schutzmittel möchte wohl wenig geholfen haben, wenn

---

*) Hormayr in seinem histor. Taschenbuch, Jahrg. 1835. p. 292, theilt ein interessantes Dokument mit, wonach im Jahre 1280 zwischen der Stadt Verona und dem Grafen Meinhard von Görz und Tyrol ein Bündniß geschlossen wurde, in Folge dessen die Stadt den Grafen ersuchen ließ, behufs der Inbrandsteckung von Trient, in das Val Camonica nach dem Meister zu schicken, der das eiserne Feuer zu schießen (**trabucare ignem ferreum**), und das dazu Erforderliche gut zu machen verstehe. Was dies eiserne Feuer eigentlich war, ob glühende Kugeln, die mit dem Werkzeug (**trabucho**, Tribock) geschleudert wurden, ob eine Feuerwaffe, bei der vielleicht gar das Pulver schon Anwendung fand, läßt sich aus Mangel näherer Daten nicht bestimmen. Zwei und sechzig Jahre später (1344) schickte übrigens, wie man sich aus dem ersten Abschnitt dieses Aufsatzes erinnert, der Erzbischof von Mainz nach einem ähnlichen Feuerschützen, der sich bei Bingen aufhielt und auch gewissermaßen einzig in seiner Kunst war.

es wirklich glühende Kugeln gewesen wären. Im nämlichen Jahre beschoß, nach Karemsin (Gesch. d. Russ. Reichs. Deutsch. 7ter Band. p. 307 und 411) der Chan von der Krimm die Stadt Tula mit glühenden Kugeln, und im Jahre 1558 steckten die Russen Narva damit in Brand.

So lange nun auch die glühenden Kugeln bekannt seyn mochten, so war doch Stephan Bathori der erste, der einen ausgedehnteren Gebrauch von ihnen machte. Sie wurden, so erzählt Heidenstein (de bello Moscov. Basil. 1588. 4. lib. II. p. 41), von dem Könige zuerst während der bürgerlichen Unruhen in Ungarn, und zwar deshalb angewendet, weil die gewöhnlichen Feuerkugeln ihren Zweck nicht erfüllten. Bei der damals in Ungarn, Polen und Rußland rc. üblichen Befestigungsart, wonach die Bollwerke, Thürme und Schlösser meist aus dicken Holzwänden bestanden, die oft nur mit einer dünnen Erdschicht bekleidet waren, gab es in der That kein besseres Zerstörungsmittel*). Im Jahre 1576 ließ er Danzig damit beschießen, wiewohl mit großem Schaden an seinem Geschütz, das zum größten Theil dadurch zu Grunde gerichtet wurde. „Diese Art des Feuerschießens, sagt Schütz (Gesch. Preußens. 1599. Fol. Bl. 537), ist, so viel mir bewust, von einem oder zweyen in ihren Büchern von Kriegs-Rüstungen erwehnet, aber vor dieser Belagerung (die daher desto berümbter) nie zum Experiment kommen oder versucht worden." In dem Kriege mit den Russen, 1580, wurden fast alle Städte und Schlösser in Lithauen: Weliki Luki, Reveln, Poloczk u. s. w., vom Könige vermittelst der glühenden Kugeln erobert. Gleichzeitig bedienten sich ihrer bekanntlich die Spanier vor Steenwyck. Von jetzt ab kommen sie häufiger vor. Auch aus Mörsern warf man sie zuweilen, z. B. 1594 bei der Belagerung von Gröningen durch Moritz von Oranien (Gallucci de bello Belg. I. p. 125) und 1625 vor Breda (H. Hugo obsid. Bred. 1626. fol.). Bei der Belagerung von Leipzig im Jahre 1637 beschoß man aus der Stadt die Angriffsarbeiten der Schweden damit (Leipz. Chronik).

*) — haec teli genus novum Stephani Poloniae Regis bello Moscovitico expugnandis ligneis arcibus inventum fuisse fertur. Isthuanffi. lib. 28. p. 385.

4) Kartätschen.

Mehrere Geschosse auf einmal aus dem Geschütz zu schießen, hat man gewiß schon sehr frühzeitig versucht. Nach dem Manuskript von 1445 nannte man einen solchen Schuß, je nachdem er aus Steinen oder Eisenstücken bestand, einen Hagel- oder Igelschuß. Im Jahre 1430 wollte Jocke Uke ein Schiff auf der Weser wegnehmen; die Mannschaft schlug aber den Angriff zurück, „unde scoten dar mit hayhelscote uth unde warpen mit stenen" (Rynesberch Bremische Chronik in Lappenberg Geschichtsquellen ꝛc. 1841. 8. p. 157). Ducas (Hist. Byzant. ed. Bonn. 1831. p. 211) sagt bei der Belagerung von Belgrad, 1439, es seyen in ein Geschütz immer je 5 bis 10 Bleikugeln von der Größe einer Pontischen Nuß geladen und dann herausgeschossen worden. Man bediente sich des Hagels vorzüglich bei Belagerungen, um den Sturm abzutreiben, doch findet man auch schon früh, wiewohl sehr selten, im Felde Gebrauch davon gemacht. So z. B. in dem Gefecht, welches 1496 in der Gegend von Leuwarden zwischen der unter Jongama ausgefallenen Besatzung von Sneck und den Belagerern des Schlosses Sloten geliefert wurde. „Jongama, sagt die Grande Chronique de Hollande (1601. fol. lib. VI. p. 612), tira à l'instant de la grande bombarde de Sneck et d'autre artillerie, qu'il avoit chargée tant de boulets de fer que de caillauz une volée au travers de leur premier exquadron, qui y fit grand echec."

Als Soliman 1478 Scutari belagerte, hatten die Einwohner ihre Geschütze mit kleinen Steinen geladen, wodurch der Feind viel Menschen verlor (Sabellicus, Histor. Venet. Dec. III. lib. X). Bei dem Sturm auf Verona im Jahre 1516 wurden die Franzosen aus den zu beiden Seiten des Thores aufgestellten Geschützen mit einem Hagel empfangen, der aus Stücken von Eisen und anderem Metall bestand, und womit die Geschütze bis an die Mündung vollgefüllt waren (Jovius, Histor. s. t. lib. 18). Im Jahre 1552 erlitten die Türken beim Sturm auf Erlau einen beträchtlichen Verlust durch eine Colubrine, die auf Anordnung des Gregor Bornemissa mit einer Menge Bleikugeln geladen war (Isthuanffi. p. 214).



Nach Fronsperger wurde der Hagel, den man aus Streu- und Steinbüchsen schoß, in Säcke gefaßt. Um Hagel aus — von hinten zu ladenden — Kammerstücken zu schießen, sollte derselbe in eine Patrone, d. i. eine kalibermäßige Büchse von ½ Zoll starkem Holz oder Pappe gefaßt werden. Schwerer Hagel bestand nach ihm aus Eisenstücken, geringer aus mit Blei übergossenen Kieselsteinen (Kriegsbuch. 1ster Th. Bl. 183 ꝛc.). Davelourt ist, wie es scheint, der erste, der von Kartätschen mit Blechbüchsen spricht. „Il y a, sagt er in seinem Werke l'Arcenal et magazin de l'Artillerie (Paris. 1610. 8. p. 100), bien d'autres cartouches de fer et fer blanc mais pour autre effect, car estans remplies de dez et autres morceaux de fer, sont tirez en campagne parmy une cavallerie ou infanterie: au defaut desquelles cartouches on pourrait s'aider en mesme occasion de celle de toile."

Schon Bonajuto Lorini (fünf Bücher von Festungs-Bauwerken, übers. durch Wormbser. Frankfurt. 1607. p. 44 u. 135) schlägt vor, bei Kammerstücken die Ladung mit der Kartätsche zu verbinden, wie er sich auch gegen den Hagel von Eisenstücken ausspricht: „die Laternen und Ketten, sagt er, sind nichts nutz wegen der Hinderung und Widerstand des Lufts, dagegen geschieht mit den Patronen, so voller bleienen Kugeln, zum wenigsten 2 Unzen schwer, großer Schaden, da man mit einem Stück von 18 Pfund Kugel 100 Kugeln schießen kann, die mehr Schaden thun als 100 Musketenschuß. Noch besser wird es auch thun je runder und gewichtiger dieselben Kugeln seyn werden, doch daß sie nicht über 4 Unzen seyen."

Erst seit dem dreißigjährigen Kriege wurde der Gebrauch der Kartätschen in Feldschlachten häufiger. Das erste mal, wo ihrer ausdrücklich Erwähnung geschieht, ist im Treffen bei Rödelheim zwischen dem Herzog von Braunschweig und den Ligistischen im Jahre 1622. „Und weil die Ligistischen, sagt das Theatr. Europ. (1ster Th. p. 632), gleich anfangs ihren Vortheil wohl in Acht genommen, ihre 18 Stück wie in einen Triangel plantirt, damit stark und mit Hagel wohl 24 Stück zu 3 und 4 Pfunden in einer Ladung unter die Braunschweigischen Reiter geschossen, also daß dieselben nicht recht

ansetzen können." Der Name Kartätsche, der anfangs, wie das französische cartouche, nur von der in einem Beutel eingeschlossenen Pulverladung gebraucht wurde, komt gleichfalls erst seit dem dreißigjährigen Kriege vor. Das Inventar des landgräflich hessischen Zeughauses zu Rüsselsheim vom Jahre 1627 enthält „100 Stück Kardätschen zu der Karthaunen, gefüllte und ungefüllte," ebenso eine Anzahl für die Schlangen, Falkaunen und Falkonette. Im Inventar der Festung Rheinfels und des Schlosses Katz vom Jahre 1629 und 1633 kommen „90 große und kleine Schrotkugeln von Leimen, 2 hölzerne und 32 andere Schrotkugeln" vor. Ob dies wirklich Kartätschen waren, ob sie eine Kugelform hatten, oder bloß uneigentlich Kugeln genannt wurden, muß dahin gestellt bleiben. Im siebenjährigen Kriege führte das Triersche Kontingent Trauben- und Büchsenkartätschen im Felde mit; die ersteren enthielten jede 30 Stück 3löthige eiserne Kugeln, die anderen, auch Schrote genannt, 50 Stück Bleikugeln, wovon 18 auf ein Pfund gingen.

Hierher gehört auch das Werfen mehrerer kleineren Geschosse aus Mörsern. Den Steinwurf kannte schon Fronsperger; die Steine sollen nach ihm auf einen mit Eisen beschlagenen Hebespiegel gepackt und in hohem Bogen geworfen werden. Steinwürfe aus dem Erdmörser wurden bekanntlich zuerst im Jahre 1633 von den Schweden vor Konstanz angewendet. De Ville (De la charge des Gouverneurs des places. Paris. 1640. 12. p. 564) ist der erste, der von ihnen handelt und sie auch bei der Vertheidigung der Festungen gebraucht wissen will. Hagel aus Mörsern warfen die Kaiserlichen im Jahre 1641 vor Hohentwiel, Spiegelgranaten die Schweden im Jahre 1643 vor Freiberg (Theatr. Europ. 4ter u. 5ter Th.). Vor Thorn, 1658, warfen die Polen auch mehrere größere Granaten — 8 bis 24 Stück — in einem Wurf, einmal deren 5 von Kopfsgröße, und hinterher ein ganzes Fuder Steine aus dem Erdmörser (Theatr. Europ. 8ter Th. p. 829). Bei der Belagerung von Grave 1674 warfen die Holländer aus einer eingegrabenen großen Tonne 24 und aus einer anderen 30 große Granaten auf einmal in die Stadt (Th. Europ. 11ter Th. p. 597).

5) Verschiedene andere Geschosse.

Von der Menge derjenigen Geschosse, die zur Erreichung einer größeren Wirkung oder eines besseren Zweckes auf eigenthümliche Art zugerichtet waren, erwähnen wir hier nur folgende wenige.

a. **Boten- oder Korespondenzkugeln.** Die erste Anwendung von ihnen wurde, so viel bekannt, bei der Belagerung von Neuß im Jahre 1474 gemacht. „Als nun Herzog Carl die Stadt Neuß belagert, heißt es in des gleichzeitigen Ursinus Thüringischer Chronik*), mit dem Heer ringsumb als vorgemelt ist, da keyn Bothe weder aus noch eyn mochte kommen, da schossen die von Neuß Brieffe in den Buchsensteyn über den Reyn in das Heer, das die von Cölln hatten auf den steyne, und clagten Ihre nott, den Sie assen wol 400 Pferde.“

Nach Molinet (Chroniques par Buchon. I. p. 100) waren es die Kölner, die, als ihnen fortwährend ihre Boten aufgefangen wurden, auf dies Mittel fielen. „Ils imaginerent, sagt er, chose merveilleuse et de noble invention, car ils firent entailler plusieurs pierres creuses, ou ils encloirent leurs lettres par ung billon de bois; puis les bouterent en leurs engins, et en tirerent les unes dedans la ville les autres dedans les isles qui prestement furent recueillies par les assiegans, leves et divulguees par les quartiers; mais ceuls de Nusse n'avoient quelque gros baston de suffisante cache pour leurs rendre response, dont ils estoient moult dolens."

Hundert Jahre später kamen sie bei der Belagerung von Steenwyck (im Jahre 1581) wieder zum Vorschein. Nach de Thou (Tom II. lib. 74) ließ Cornuptus, Befehlshaber in der Stadt, als das spanische Entsatzheer unter Norritz heranrückte, 2pfündige Bleikugeln mit zwei einander gegenüber stehenden Höhlungen gießen, in deren eine der Brief gesteckt, und die andere mit einer Brandmasse gefüllt wurde, die sich beim Abschießen entzündete, und durch ihren Rauch den Ort verrieth, wo die Kugel hingefallen war. Strada (dec. II. lib. 4) sagt, die Kugeln seyen durchbohrt gewesen, und nachdem man den Zettel

---

*) in Mencken scriptor rer. germ. Tom III.

hinein gethan, sey die Oeffnung auf der einen Seite mit einem Bleistück verschlossen, auf der entgegengesetzten Seite aber ein Stück Lunte hinein gesteckt worden.

Als die Franzosen im Jahre 1640 Turin belagerten, bedienten sich die Spanier, die unter Leganes zum Entsatz heran gerückt waren, der Bomben, um Pulver in die Festung zu werfen, woran es den Belagerten fehlte. Die Idee dazu soll ein flandrischer Büchsenmeister gegeben haben, der in der spanischen Armee diente. Jede Bombe hielt 20 — nach Muratori 10 — Pfund Pulver, und es wurden am 15ten August 54 Stück über das französische Lager hinweg in die Außenwerke geworfen, wovon jedoch 3 zersprangen. Die später geworfenen gingen entweder zu kurz oder krepirten, weshalb man die Bomben mit Salpeter füllte, woraus die Belagerten das Pulver selbst verfertigten, da es an den übrigen Materialien dazu in der Stadt nicht gebrach (Beschreib. des ganzen Italiens. 1692. 8. p. 483).

b. Giftkugeln. Der uralte Gebrauch, Lanzen und Pfeile zu vergiften, übertrug sich auch auf die Feuerwaffen. Man vermengte nicht nur Brandsätze mit giftigen Substanzen, um den Rauch desto schädlicher zu machen, sondern vergiftete auch kleinere und größere Voll- und Hohlkugeln, ja ganze Geschütze. Der Aberglaube ersann die abentheuerlichsten Kompositionen, in denen Basilisken, Ottern, Kröten rc. die Hauptrolle spielen. Im niederländischen und dreißigjährigen Kriege machte man von dergleichen Vergiftungen nicht selten Gebrauch. Als Haarlem im Jahre 1572 belagert wurde, thaten die in der Stadt am 21sten Januar einen großen Ausfall und schickten den Spaniern einen Haufen in den Rücken, um deren Geschütz „zu vergiften, zu vernageln oder sonst zu beschädigen" (**Polemographia Belgica.** Köln. 1594. 4). Bei der Belagerung von Ostende, 1604, bediente man sich vergifteter Feuerkugeln (**A. Galucci de bell. Belg. II. p. 244**). In der Relation der Belagerung von Pilsen durch Mansfeld, 1618, heißt es: „die geworbenen Soldaten erhielten nach der Uebergabe ihre Fahnen zurück, weil sich die Knechte, wie ehrliebenden Soldaten zustehet, rechtschaffen gewehrt, unangesehen es ihrer viel, so sich in währender Belagerung der vergiften und Drahtkugeln beflissen, nit verdient hatten" (**Londorp acta publ.** Buch **III. cap. 45**).

„Im Jahre 1622 wurde die Schanze Pfaffenmütze auf der Rheininsel bei Bonn von den Neuburgischen und Spanischen beschossen. Die Belagerten aber haben sich tapfer gewehrt, worauf die davor liegenden endlich angefangen, vergiftete Granaten, deren einige 80 Pfd. gewogen, hinein zu werfen und sie also zur Uebergabe gezwungen" (Theatr. Europ. 1ster Theil).

Unter der im Jahre 1637 auf Ehrenbreitstein vorhandenen Munition befanden sich auch „9 Ernstkugeln mit Gift zugericht und 3 große eiserne Kugeln ganz vorgifft."

Noch im Jahre 1672 scheint sich der Bischof Bernhard v. Galen der Giftkugeln vor Gröningen bedient zu haben. „Aus dem Kölnischen und Münsterschen Lager, sagt Ziegler (Histor. Labyrinth der Zeit. 1701. Fol. p. 241), wurden Bomben von 3 bis 400 Pfd. schwer in die Stadt geworfen, hierauf folgten gemeiniglich in der Nacht die grausamsten Feuerballen und Stinkpötte (davon sie den Bischof spottweise den Bomben- oder Stinkpottbischof nannten). Als einige von den gedämpften Feuerballen geöffnet wurden, fand man ein kleines Glas mit einer weißen Materie darin, welche dem Gift ähnlich sah; zudem gebrauchten sich die Bischöflichen zum öfteren des stilleu Pulvers und mit Charakteren bezeichneten Kugeln, gestalt man denn den letzten July in einigen Bomben kleine Kupferbleche antraf, welche auf der einen Seite mit vielen unleserlichen Buchstaben und Zeichen erfüllt waren." Für Zauberei und schwarze Kunst war, wie sich denken läßt, in den finsteren Jahrhunderten die Artillerie ein fruchtbares Feld. Durch Segnen, Besprechen ꝛc. der Kugeln und Geschütze glaubte man die Wirkung des eigenen und feindlichen Feuers vollständig in seiner Gewalt zu haben*). Als 1523 Sickingens Schloß Ebernburg von den Fürsten belagert wurde, verlangte ein Soldat der Besatzung von dem bekannten Reformator Aquila, der sich gerade auf der Burg aufhielt, er solle die erste feindliche Kugel, die hinein geflogen kam, taufen, in der Meinung, daß alle folgenden dadurch unwirk-

*) Ausführlich wird von dieser Kunst gehandelt in einem Manuskript der Leipziger Stadtbibliothek, betitelt: Magia militaris, d. i. natürliche und übernatürliche Geheimnisse, sich feste zu machen, die rechte Passauer Kunst, Feste wieder aufzuthun, Reuter ins Feld zu machen, Kugeln abzuweisen, Stücke zu versagen ꝛc.

sam würden. Als jener sich dessen weigerte, steckte man ihn in einen Mörser, um ihn auf diese Art zum Feinde zu schicken, mit dem er es zu halten schien. Nur mit Mühe wurde er durch einen der Anführer gerettet. Bei den Beinen heraus gezogen, sagte er eifrig zu den umstehenden Landsknechten: „Und ich will sie dannoch nicht täffen" (E. Münch Fr. v. Sickingen. 1ster Band. Kap. 20). In der Schlacht bei Lützen, 1632, mußte der Abt von Fulda, der, von den Schweden vertrieben, sich der Kaiserlichen Armee angeschlossen hatte, nicht nur Soldaten, sondern auch die Geschütze segnen (Estor Kl. Schriften. 1ster Bd. p. 15).

c. Drahtkugeln. Eben so unerlaubt und strafbar wie Gift und Zauberei war in der öffentlichen Meinung auch der Gebrauch der Drahtkugeln. Die Schweden vertheidigten sich im Jahre 1623 in Lippstadt sehr tapfer gegen die Ligistischen. „Weil aber, sagt das **Theatrum Europaeum** (1ster Th. p. 752), die Belagerten mit falschen Drahtkugeln herausgeschossen, haben die Spanischen durch einen Trompeter ihnen anzeigen lassen, daß solches nicht Kriegsgebrauch, und daß, wenn damit nicht nachgelassen werde, nach der Eroberung sie alle gehenckt werden sollten." Was die Ketten- und Stangenkugeln im Großen, das waren die Drahtkugeln im Kleinen, nemlich zwei Bleikugeln, die durch einen spannenlangen starken Draht mit einander verbunden waren. Man scheint sich ihrer ziemlich häufig bedient zu haben. Im Jahre 1627 beschossen die Kaiserlichen das Nürnbergische Velden „mit zinnernen und Drahtkugeln" (v. Soden Sturm auf Velden. 1844. 8. p. 32).

Im Jahre 1668 befanden sich im Ehrenbreitsteiner Zeughause 38 Stück 1pfdge Drahtkugeln und eine Anzahl kleinerer für Doppelhaken. Bei der Belagerung von Wien, 1683, wurden 5250 Stück dergleichen gegen die Türken verschossen (Boethius Triumpf leuchtender Kriegshelm. p. 157). — Zu den verbotenen Geschossen gehörten auch die eckigen Kugeln, von deren einer Gustav Adolphs Kammerpage in Kreutznach getödtet wurde (Fischard Frankfurt. Archiv. 1ster Band. p. 174). Solcher eckigen, aus Blei geschnittenen Kugeln bedienten sich zu Anfang des 18ten Jahrhunderts die Türken (Keyßlers Neuste Reisen. 1751. 2ter Band. p. 1271).

6) Petarden.

Die Ehre ihrer Erfindung scheint den Franzosen zu gebühren, die bereits im Jahre 1574 Anwendung von ihnen gemacht haben sollen. Doch erst, nachdem sich Schenk im Jahre 1587 vermittelst ihrer der Stadt Bonn bemächtigt hatte, kamen sie in Ruf, und wurden bald da Hauptrequisit zu allen Handstreichen auf geschlossene Plätze. Ein Zeitgenosse sagt von der Schenkschen Petarde: „denn er hatte ein ander wunderbarlich und bisher in Einnehmung der Städte nie gebrauchtes oder erhörtes Instrument bei sich, das hing man zwischen zwei lange Hölzer oder Stangen, und konnten leichtlich zween oder drei Mann dasselbig tragen, war gemelt Instrument ungefährlich zweier Fuß lang, von Eisen gemacht, schier wie das pflegt zu seyn, damit man die großen Geschütz ladet, wann mans abschießen will, so man Cammer nennt. Es wollen aber gleichwol etlich sagen, solcher Instruments Brauch sey neulich in Frankreich gefunden worden, und würde von den Franzosen vom Hangen (Pendart) genennet. Dessen sich die Schweitzer, da sie das nechstmal vor Mülhaussen, gebraucht sollten haben; dem sey nun wie ihm wolle, das Instrument war mit Pulver angefüllt, und hat nit mehr als 15 Pfund desselben Pulvers gehalten samt andrer Materi so Feur fanget" (**Postrema Relatio histor. 1588. 4**).

Die Unternehmung auf Mühlhausen, deren hier erwähnt wird, geschah gleichfalls im Jahre 1687. „Die Stadt, so erzählt Speckle (**Architectura** von Festungen 1589), wurde von den Bundesgenossen belagert, weil sie ihre Obrigkeit verjagt hatte. Bei Nacht schlich sich einer durch den Graben und stieg mit Hülfe einer Stange in die Stadt. Da sah er gegen das Thor eine mit Schrot geladene große Karthaune, und da die Wächter schliefen, nahm er Wasser in seinen Hut und goß es ins Zündloch; ging hiernach wieder zurück, worauf sie außen an die Pforte ein Sprengwerk befestigten (Petard genannt) und diese sprengten.

Fortsetzung folgt.

VI.

Aufzählung von Beispielen aus der Kriegsgeschichte, wo die reitende Artillerie, sey es in kleineren oder größeren Abtheilungen, Wirkungen hervorgebracht hat, welche unter den gerade obwaltenden Verhältnissen von Fußartillerie nicht zu erlangen waren.

Bearbeitet vom Hauptmann Deetz.

Es ist nicht schwer, aus der speziellen Kriegsgeschichte ein Agglomerat von Beispielen aufzufinden, in welchem die reitende Artillerie thätig und wirksam auftritt. Unter dieser großen Zahl von Beispielen ist indeß nur eine kleine dem Sinne der oben gestellten Frage entsprechend. In vielen Fällen, welche die Kriegsgeschichte als bedeutend für die reitende Artillerie aufführt, würde Fuß- oder fahrende Artillerie dasselbe geleistet haben*); in anderen Fällen findet man reitende und Fußartillerie mühsam zusammen geschlept, um dann sich gleichmäßig zu bewegen und gemeinsam eine Entscheidung herbeizuführen**).

---

*) Die Schlacht bei Malsch (Ettlingen) wird häufig als Beispiel des richtigen Gebrauchs der reitenden Artillerie aufgeführt, und doch leistete sie hier nichts als das, was jede aus Positionsgeschützen bestehende Artillerie leisten konnte. Sie nahm in Ruhe eine Stellung hinter dem Pfeder-Bache, wo sie sich auf eine lange Kanonade vorbereitete.

**) Auch die Schlacht von Wagram wird häufig als Beispiel für den angemessenen Gebrauch der reitenden Artillerie aufgeführt.

Oft erschwert aber auch eine große Unvollständigkeit oder Unklarheit in der geschichtlichen Darstellung der Leistungen der Artillerie die Benutzung der vorhandenen Quellen; ja man könnte häufig bei der Vergleichung verschiedener derselben, aus einem und demselben kriegsgeschichtlichen Ereigniß, je nach dem Standpunkte des Darstellenden, Beweise für völlig entgegengesetzte Prinzipien herleiten. Dieser Uebelstand wird so lange dauern, als es an Monographien einzelner Batterieen und größerer Artillerieabtheilungen, welche ein taktisches Ganze gebildet haben, fehlt.

Aus diesen Gründen ist die Zahl der nachfolgenden Beispiele verhältnißmäßig klein; aber sie sind mit Vorsicht und, wie der Verfasser glaubt, mit Sorgfalt gewählt. Wo die Quellen nicht vollständig authentisch erschienen, ist nach glaubwürdiger Bestätigung von anderer Seite geforscht und es ist kein zweifelhaftes Beispiel aufgenommen worden. — Um Weitschweifigkeit zu vermeiden, ist jede breitere Entwickelung der Gefechtsverhältnisse in den einzelnen Fällen vermieden, so weit die erforderliche Deutlichkeit es zuließ, wenn gleich die Darstellung darunter gelitten hat; und ein Auszug in Beispielen aus der Geschichte einer thatenreichen Vergangenheit, dem schwachen und verhallenden Echo vergleichbar ist.

Ob die Auswahl die Beispiele im wahren Geiste kritischer Untersuchung geschehen, falle hiermit dem Urtheile anheim! —

Die Kriegsgeschichte giebt Andeutungen, daß schon seit dem Jahre 1536 in mehreren Heeren und zu verschiedenen Zeiten Einrichtungen bestanden, welche nicht ohne Aehnlichkeit mit der heutigen reitenden Artillerie waren. Diese Einrichtungen, stets durch das augenblickliche Bedürfniß einer Artillerie mit größerer Beweglichkeit hervorgerufen, blieben bis zum 7jährigen Kriege ohne nachhaltigen Einfluß und Erfolg.

Sie wurde hier in dem Hauptmomente mit der Fußartillerie zu einer großen Kolonne formirt, aus welcher sie wie diese deployirte. Wenn man der Tapferkeit der französischen reitenden Artillerie in dieser Schlacht die höchste Achtung zollen muß, so darf man dagegen Zweifel über ihren richtigen Gebrauch hegen (vergl. **Mémoires sur la guerre de 1809, par le général Pelet**).

Die reitende Artillerie in ihrer jetzigen Gestalt ist eine Erfindung Friedrichs des Großen aus dem Jahre 1759; und sie tritt seit dieser Zeit als eine besondere Waffe mit eigenthümlicher Organisation auf. Von diesem Zeitpunkte datirt auch ihre Geschichte.

Die neugeschaffene Waffe erlangte im siebenjährigen Kriege wenig große und entscheidende Erfolge. Sie hatte noch nicht Zeit gefunden, sich für den höheren taktischen Gesichtspunkt des großen Königs heraufzubilden, und der Kampf gegen ein unzulängliches oder hemmendes Material mußte erst in späterer Zeit durchgefochten werden. Bei Pretzsch und bei Reichenbach zeigten indeß die ersten reitenden Batterieen, daß die Idee, welche ihrer Errichtung zum Grunde lag, keine verlorene sey.

Nach dem siebenjährigen Kriege vermehrte und vervollkomnete Friedrich der Große seine reitende Artillerie, und diese fand in anderen europäischen Heeren eine theils vollständige, theils eine annähernde Nachahmung, so daß mit dem Beginne der Kriege, welche die französische Revolution hervorrief, auf allen Kriegstheatern eine zahlreiche reitende Artillerie auftritt. Für die preußische reitende Artillerie begann eine neue Aera mit dem Zeitpunkte, der ihr eine permanente Bespannung und berittene Mannschaft auch während des Friedens sicherte, während sie, unter einem besonderen Chef in ein Regiment von zehn Kompagnieen formirt, geeignete Offiziere und ein besonderes Exerzirreglement erhielt. — Die Folgen dieser Einrichtung zeigten sich bereits im Jahre 1806, ungeachtet eines unglücklichen und verderblichen Feldzuges, noch mehr aber in dem Feldzuge des Jahres 1807.

Bei der Reorganisation der preußischen Armee nach dem Frieden von Tilsit trat für die reitende Artillerie eine neue Phase ein, welche die vorhandenen Keime zur vollständigen Entwickelung brachte und als würdige Vorbereitung für die Thaten der Jahre 1813, 14 und 15 zu betrachten ist. — Dieser Periode gehört auch die klare Entwickelung der Idee einer eigenthümlichen und höheren taktischen Bedeutung der Waffe an, welche, bisher nur von Einzelnen aufgefaßt, sich allmählig verbreitete, wenn gleich erst in neuester Zeit allgemeinere Anerkennung fand.

Auch die reitende Artillerie einiger kleineren deutschen Staaten

hat mit Auszeichnung gefochten. In anderen ist sie erst seit dem Frieden zu höherer Selbstständigkeit berufen worden.

Die Franzosen hatten mit Errichtung der reitenden Artillerie bis zum Jahre 1791 gezögert. Die echt französische taktische Behendigkeit lehrte sie indeß ihre **artillerie volante** (wie sie damals hieß) sehr bald mit großem Erfolge gebrauchen. In Napoleons Hand wurde sie häufig ein Mittel zu Siegen; sie unterstützte seine kühnsten Schlachtentwürfe, und würde unter ihm noch Größeres geleistet haben, wenn einige tief gewurzelte Ideen des französischen Artilleriecorps die Abschaffung des hemmenden Trainwesens, und dadurch eine vollkommene Organisation der reitenden Artillerie zugelassen hätten.

Die russische reitende Artillerie stand bereits im Jahre 1807 auf einer bedeutenden Stufe taktischer Ausbildung und zeigte sich auch während des Jahres 1812 von einer glänzenden Seite. Eine Reihe von Feldzügen hat seit jener Zeit ihren steigenden Ruhm befestigt, und in der klaren Auffassung der Idee ihres eigenthümlichen Gebrauchs stimt sie mit der preußischen reitenden Artillerie überein. Ein günstiges Geschick hat ihr bis zur neusten Zeit Gelegenheit gegeben, wohlverdiente Lorbeeren zu sammeln.

Die englische reitende Artillerie besitzt ein vorzügliches Material. Besondere Züge ihrer taktischen Gewandtheit sind indeß im Sinne vorliegender Frage weder aus den Feldzügen auf der pyrenäischen Halbinsel, noch aus dem Feldzuge 1815 bekannt geworden. An den Revolutionskriegen hat sie geringen Theil genommen, und die Kriege in Indien haben einen besonderen Maßstab.

Die schwedische reitende Artillerie, so wie die polnische vor dem Jahre 1830 (zu jener Zeit von der russischen unterschieden), haben stets als vortrefflich gegolten. Die erstere ist indeß in den Feldzügen 1813 und 14 wenig gebraucht worden, und hat heut, streng genommen, noch etwas vom Charakter der fahrenden Artillerie. Die polnische reitende Artillerie soll während des Insurrektionskrieges 1831 mehrfach Ausgezeichnetes geleistet haben; die bekannt gewordenen Berichte und geschichtlichen Darstellungen geben jedoch bis jetzt keine genügende Aufklärung über die Thatsachen.

Bei der östreichischen Armee hat die unvollkommene Nachahmung der reitenden Artillerie Einrichtungen hervorgerufen, welche

in ihrer Zwittergestalt der preußischen Ansicht gegenüber als verwerflich gelten müssen; eine reitende Artillerie existirt daselbst auch noch jetzt nicht.

Diese gedrängte historische Uebersicht erkläre die chronologische Ordnung wie die Wahl der nachfolgenden Beispiele. In denselben ist nur von wirklicher reitender Artillerie die Rede, d. h. nur von solcher, welche ihre sämtlichen Mannschaften beritten mit sich führt.

Erstes Beispiel.

Gefecht zwischen Kemberg und Pretzsch am 27sten Oktober 1759.

Die Generale Wunsch und Rebentisch hatten sich am 27sten Oktober bei Kemberg vereinigt, um gemeinschaftlich auf Pretzsch zu marschiren. In der Gegend von Merkwitz stießen sie auf die Spitze der Avantgarde des Herzogs von Ahremberg. General Wunsch ließ eiligst Dragoner, Husaren und eine reitende Batterie von 6 Geschützen vorrücken*), um das Defilee bei Merkwitz vor dem Feinde zu erreichen. Dies gelang, und während die reitende Artillerie den Feind beschoß, passirte die Infanterie eiligst das Defilee. Der Herzog von Ahremberg glaubte von der ganzen preußischen Armee angegriffen und umgangen zu seyn, und zog sich eiligst über Schmiedeberg nach Düben zurück.

Zweites Beispiel.

Gefecht bei Reichenbach am 16ten August 1762.

Der Herzog von Bevern hatte am 13ten August auf dem rechten Ufer des Peile-Baches bei Reichenbach mit 8000 Mann ein Lager bezogen. Die Stellung war äußerst unsicher, da ein weiter Zwischenraum sie vom Lager des Königs trennte und ihr linker Flügel leicht umgangen werden konnte.

---

*) Da dem Verfasser die Benutzung offizieller Quellen nicht zu Gebote gestanden hat, so ist es leider selbst bei den Thaten der preußischen reitenden Artillerie nicht immer möglich gewesen, die Namen der Führer mit Sicherheit zu ermitteln; sie sind daher auch in allen zweifelhaften Fällen nicht genannt worden.

Daun gründete auf diese gefährliche Lage des Herzogs von Bevern eine geschickte Disposition, welcher zufolge der letztere umringt und überwältigt werden sollte, ehe der König ihm zu Hülfe kommen konnte.

Der östreichische Feldmarschall-Lieutenant Beck marschirte in die linke Flanke und in den Rücken des Herzogs und drang unaufhaltsam vor. Unbegreiflicher Weise beschränkte sich die ganze Mitwirkung der übrigen östreichischen Corps auf eine Kanonade. Der Herzog nahm die zweckmäßigsten Maßregeln in seiner verzweifelten Lage, welche sich jeden Augenblick verschlimmerte.

Endlich erschien Abends 7 Uhr der Herzog von Würtemberg mit einem Kavallerie-Corps und einer reitenden Batterie von 10 Geschützen. Diese placirte er augenblicklich gegen die Kavallerie des östreichischen linken Flügels, wonächst dieser Flügel von der preußischen Kavallerie geworfen und dadurch das Gefecht für den Herzog von Bevern hergestellt wurde. Bald darauf erschien der König mit 9 Bataillons und das Gefecht endete siegreich für die preußischen Truppen, zu welchem Resultate die reitende Artillerie wesentlich mitgewirkt hatte.

Drittes Beispiel.

Gefecht bei Slavietin den 23sten Juli 1778.

Friedrich der Große hatte am 23sten Juli 1778 im Lager von Welsdorf (dem östreichischen Lager bei Jaromir gegenüber) befohlen, daß wie gewöhnlich auf beiden Flügeln der Armee fouragirt werde. Er selbst, begleitet vom Prinzen von Preußen, begab sich auf den linken Flügel und verstärkte die Bedeckung bis auf 6 Bataillons und 10 Eskadrons. An der Tete befanden sich 200 Bosniaken, welche, nachdem die Defileen über die Aupa und Meta passirt waren, sich in vollem Jagen auf einige Hundert östreichische Dragoner stürzten, diese warfen und mehrere Gefangene machten.

Von dem östreichischen rechten Flügel eilten den geworfenen Dragonern bedeutende Kavalleriemassen zu Hülfe, welche nach und nach bis zu 40 Eskadrons anwuchsen und sich ordneten, um die preußischen Truppen von allen Seiten anzufallen.

Friedrich der Große, das Gefährliche seiner Lage erkennend, eilte eine Stellung zu nehmen, wie sie die Umstände zuließen. Dann aber zog er eilig eine mit sich genommene reitende Batterie vor, maskirte sie durch eine Eskadron und ließ sie auf einen Punkt vorrücken, von welchem sie die östreichische Kavallerie vollständig übersehen und beschießen konnte. Mit Blitzesschnelle demaskirte die Eskadron die aus 1 Haubitze und 6 Kanonen bestehende Batterie, und diese feuerte mit Kartätschen und mit solcher Wirkung auf die östreichische Kavallerie, daß letztere sich in der größten Unordnung zurückzog.

Die gewagte Stellung des Königs (1½ Meile von seinem Lager entfernt und zwei Defileen im Rücken) verhinderte ihn, den errungenen Vortheil zu verfolgen. Er war aber sehr zufrieden, ungehindert abziehen zu können, und es ist außer Zweifel, daß die östreichische Kavallerie, ehe sie durch jene Batterie zurückgewiesen wurde, in der Lage war, die geringe Zahl preußischer Truppen, welche sich diesseits der Meta befand, vollständig über den Haufen zu werfen, und daß dann wahrscheinlich der König und der Prinz von Preußen in ihre Hände fielen.

Viertes Beispiel.

Gefecht von Arlon am 9ten Juni 1793.

1500 Mann östreichischer Infanterie hatten sich, von 400 französischen Karabiniers angegriffen, in ein Quarré formirt. Vergeblich strebten die Karabiniers, einzubrechen; ihr Angriff wurde unter Verlust abgewiesen. Da führte der französische Oberst Sorbier vier reitende Geschütze bis auf 150 Schritt im Galopp heran, und beschoß die Oestreicher mit Kartätschen. Es trat Unruhe und Wanken ein. Die französische Kavallerie attakirte von Neuem; der Angriff glückte, und 1500 Mann Infanterie wurden von 400 Karabiniers zersprengt*).

*) Diese oft angeführte und eben so oft bezweifelte Waffenthat ist durch ein an den Herog von Braunschweig gerichtetes Schreiben des K. K. Generals der Kavallerie von Schröder vom 10ten Juni 1793, außer Zweifel gestellt.

Fünftes Beispiel.

Schlacht bei Luçon am 14ten August 1793.

In der Schlacht bei Luçon wichen die Heerführer der Vendée von ihrer bisherigen rohen, oft aber erfolgreichen Kampfweise ab, und griffen das republikanische Heer nach einem künstlichen, von Lescure entworfenen Plane an. In drei Echellons formirt, rückten sie vom linken Flügel gegen die Republikaner unter General Tunq vor, dessen rechter Flügel durch das erste Echellon unter Charette zum Weichen gebracht wurde. Als sich das zweite und dritte Echellon gegen die Mitte und den linken Flügel des republikanischen Heeres in Bewegung setzten, glaubten die Führer derselben (Elbée und La Roche Jaquelin), durch eine Staubwolke getäuscht, sich in Flanke und Rücken bedroht. Während sie halten und bemüht sind, 3000 Mann zu detachiren, benutzt General Tunq geschickt den Moment, indem er die reitende Artillerie von dem nun nicht gefährdeten linken Flügel im Galopp nach der Mitte gehen läßt, und sie dem Feinde entgegenwirft. Dieser Bewegung folgte ein Theil der Truppen des linken Flügels.

Das wirksame Feuer der republikanischen reitenden Artillerie verursacht zunächst die wildeste Flucht des zweiten Echellons, dann aber rasch nach dem äußersten rechten Flügel gezogen, nöthigt sie auch das vordringende erste Echellon zum Rückzuge, und ein bedeutender, vollständiger Sieg wird erfochten; um so ruhmvoller für den wesentlichen Antheil der französischen reitenden Artillerie, als sie erst so eben errichtet worden.

Sechstes Beispiel.

Rückzug auf Berg-Zabern den 27sten Dezember 1793.

Zur Deckung des Rückzuges der östreichischen und preußischen Truppen, welche sich bei Berg-Zabern gesammelt hatten, waren eine Viertelmeile von Zabern 7 preußische Bataillons, 10 Eskadrons Dragoner und 2 reitende Batterieen aufgestellt. Diese Truppen wurden Mittags 1 Uhr vom Feinde angegriffen, jedoch mit einer Schlaffheit, daß leicht zu erkennen war, es solle dadurch irgend ein Manöver gedeckt werden.

Das durchschnittene Terrain auf dem preußischen linken Flügel ließ Anfangs die Bewegungen des Feindes nicht übersehen; bald aber entdeckte man, daß dieser Flügel umgangen sey, und daß eine feindliche Kolonne, aus Infanterie, Kavallerie und Artillerie bestehend, in größter Eile nach den Höhen hinter Zabern marschirte. Wäre es dem Feinde gelungen, diese Höhen zu erreichen, so hätte er die preußischen Truppen in der linken Flanke und im Rücken genommen, sie gegen das Gebirge gedrängt und in eine verzweifelte Lage versetzt.

Dem vorzubeugen, wurde die Kavallerie und reitende Artillerie zurückgesendet, um sich dicht bei Zabern aufzustellen. General Monhaupt sagt: „es wurde geritten, was die Rieme hielten." Glücklich wurde Zabern vor dem Feinde erreicht und dieser gezwungen, sein Vorhaben aufzugeben.

Siebentes Beispiel.

Angriff auf das Lager bei Altstädt.

Im Laufe desselben Feldzuges wurde beschlossen, ein französisches Corps, welches 6000 Mann stark im Lager bei Altstädt und Lembach stand, aufzuheben oder zu vernichten. General v. Eben sollte mit einem Detaschement, bestehend aus 4 Bataillons, 5 Eskadrons, 1 Fuß- und ½ reitende Batterie, über Kussel auf die Front des Feindes zugehen, während das ganze Corps des Fürsten Hohenlohe ihn links umgehen und von der Saar abschneiden sollte. General Eben eilte mit der Kavallerie und reitenden Artillerie voraus, und stieß ½ Meile vor dem Lager auf einen feindlichen Posten, bestehend aus Infanterie, Kavallerie und Artillerie, gegen 1200 Mann stark. Eben vermuthete, der Feind sey bereits auf der Straße nach Homburg abmarschirt und habe diesen Posten zur Deckung seines Marsches aufgestellt. Um ohne Zeitverlust hierüber Aufklärung zu erhalten, beschloß er, den Feind, ohne seine Infanterie und Fußartillerie abzuwarten, anzugreifen. Die feindliche Kavallerie war nur 200 Mann stark.

Die preußische reitende Artillerie, aus 5 Geschützen bestehend, beschoß die vorgeschobenen Truppe des Feindes, welche sich auf ihr Gros zurückzogen. Dies, aus Infanterie bestehend, hatte seinen linken Flügel an ein einzelnes Gebäude an der Straße gelehnt, den rechten

Flügel an einen Erlenbusch, 2 8pfdge Kanonen der reitenden Artillerie vor der Front, die Kavallerie hinter der Infanterie.

Die reitende Artillerie des General v. Eben griff auch diese Stellung sofort an, und nach kurzem Gefecht zogen die beiden Geschütze des Feindes ab. Mit ihnen jagte die Kavallerie davon und die Infanterie warf sich in den Erlenbusch. Kavallerie und Artillerie des Feindes setzten sich wieder; die Infanterie zog sich darauf zurück. General v. Eben griff mit der reitenden Artillerie von Neuem an, und jagte den feindlichen Posten bis ans Lager bei Altstädt. — Die Flucht der Vortruppen allarmirte das feindliche Lager und veranlaßte den Feind sich eiligst über die Blies zurück zu ziehen.

Achtes Beispiel.

Schlacht von Castiglione am 5ten August 1796.

Napoleons Absicht bei Einleitung der Schlacht von Castiglione war vorzüglich darauf gerichtet, die Aufmerksamkeit der Oestreicher unter Wurmser von der in ihrem Rücken operirenden Division Serurier abzuziehen und zu verhindern, daß sie sich zeitig über den Mincio zurückzögen, wodurch er die Früchte seines Manövers verloren haben würde. Er griff sie daher auf ihrem rechten Flügel durch Massena schwach an, während Augereau's Vortrab vor dem linken Flügel manövrirte. Glücklich verleitete er den rechten Flügel der Oestreicher vorzugehen und sich auszudehnen. Sobald Napoleon dies bemerkte, ließ er schleunig den General Dammartin mit achtzehn reitenden Geschützen gegen den Hügel Medoln, den Stützpunkt des östreichischen linken Flügels vorgehen. Ein heftiges und wirksames Feuer machte es bald darauf möglich, den Hügel zu erstürmen. Serurier traf jetzt auf dem Schlachtfelde ein, und das zweite Treffen Wurmser's war gezwungen, gegen ihn Front zu machen.

In diesem entscheidenden Augenblicke rückte Augereau halbbrigadenweise gegen das östreichische Centrum vor. Vorauf und gedeckt von der Kavallerie des General Kilmaine, eilte General Dammartin mit der reitenden Artillerie, und beschoß mit großer Wirkung das östreichische erste Treffen.

Energisch drang Augereau nach und ein entschiedener Sieg ward erfochten.

Neuntes Beispiel.

Vertheidigung der Weichsel im November 1806.

Die Vertheidigung der Weichsel bei Thorn im November des Jahres 1806 war einem schwachen preußischen Corps unter dem General l'Estocq übertragen. Der Mangel an Artillerie und vorzüglich an Geschützen größeren Kalibers, gestattete es nicht, die wichtigeren Punkte mit Artillerie zu besetzen, und nur in Thorn selbst, längs der Weichsel, hatte man die zusammen gezogenen Regiments-Kanonen aufgestellt. Es schien aber erforderlich, dem Feinde auf jedem Punkte, wo er einen Versuch zum Uebersetzen machte, Geschütze entgegen zu stellen, sowohl um augenblickliche Erfolge zu verhindern, als auch um ihn glauben zu machen, daß dem preußischen Corps eine zahlreiche Artillerie zu Gebote stehe. Es wurde daher von der disponiblen reitenden Batterie die eine Hälfte stromabwärts bis Ostrometzko gesendet, während die andere Hälfte die Ziegelei bei Thorn besetzte. Von jeder halben Batterie patrouillirten 2 Geschütze Tag und Nacht längs des Stromes und vernichteten mehrere feindliche Versuche zum Uebersetzen, indem sie in den stärksten Gangarten dem bedrohten Punkte zueilten und ihn unter wirksames Kartätschfeuer nahmen. Es gelang so dem kleinen Corps des General l'Estocq, den Feind 16 Tage lang aufzuhalten.

Zehntes Beispiel.

Schlacht bei Eylau am 8ten Februar 1807.

Der General l'Estocq empfing den Befehl, nach Althoff bei Eylau aufzubrechen, am 8ten Februar Morgens 2 Uhr in Hussehnen.

Ein Theil seines Corps und die ganze Fußartillerie desselben waren vom Marsche des vorigen Tages noch nicht eingetroffen, die verschneiten Wege waren nicht zu überwindende Verzögerungsursachen. L'Estocq brach daher nur mit 10 Bataillons, 35 Eskadrons und 2½ reitenden Batterien auf.

Der nächste Weg über Hussehnen und Althoff führt über Wackern und Schlautienen; ein weiterer Weg über Pompiken und Grawenthin.

Als das Corps Wackern passirte, stieß es auf eine feindliche Kolonne. L'Estocq warf der feindlichen Avantgarde 5 Eskadrons entgegen, ließ 15 Eskadrons und eine reitende Batterie in der stärksten Gangart Schlautienen passiren und die Batterie sich seitwärts desselben auf einer Höhe aufstellen, während 5 Kompagnieen das Gehölz bei Wackern besetzten.

Unter dem Schutze dieser Aufstellung wurde es möglich, das Gros auf Pompiken, Leissen und Grawenthin zu dirigiren, und es erreichte Nachmittags, unter immerwährendem Gefecht, Althoff.

Ein Theil des Gros wurde nach Kreuzburg abgedrängt. Die bei Schlautienen mit so großem Erfolge aufgestellte Batterie erreichte aber wieder das Gros. Bei der Ankunft des Corps in Althoff fand l'Estocq die russische Stellung bereits überflügelt und das Dorf Wutschitten von den Franzosen genommen. Er dirigirte seine Kolonnen dorthin und das Regiment Rüchel eroberte das Dorf. Als eine feindliche Kolonne sich anschickte, von Neuem dagegen anzurücken, ging ihr ½ reitende Batterie im Galopp entgegen und warf sie zurück, während das Regiment Twarzysz die Batterie gegen die feindliche Kavallerie schützte*).

Elftes Beispiel.

Schlacht bei Friedland am 14ten Juni 1807.

Während Bennigsen in Passivität in seiner Stellung bei Friedland Napoleons Maßregeln abwartete, verstärkte sich dieser mehr und mehr, und gab am 14ten Juni 1807 mit anbrechendem Tage das Zeichen zum Angriff.

---

*) In der Schlacht bei Eylau focht bei dem Corps von l'Estocq nur reitende Artillerie. Zu bedauern ist es, daß die noch lebenden Augenzeugen zögern, durch öffentliche Mittheilungen die historische Glaubwürdigkeit so vieler, nur in der Tradition erhaltenen Züge von der Tapferkeit und Wirksamkeit der reitenden Artillerie in dieser Schlacht, wie überhaupt in der Kampagne 1807, zu bestätigen. So lange diese fehlt, bleibt eine Berufung auf jene Beispiele unzulässig.

Ney rückte mit 60 Geschützen vor der Front in Echellons gegen den russischen linken Flügel vor, dessen Kavallerie den Umstand zu benutzen suchte, daß die ersten Staffeln der Franzosen die rechte Flanke Preis gaben. Die russische Kavallerie wurde jedoch selbst von der im Galopp ankommenden Dragoner-Division Latour-Maubourg in die linke Flanke genommen und mit großem Verluste geworfen. Den Dragonern folgte in gleicher Gangart der französische General Senarmont mit 3 reitenden Batterieen auf dem Fuße, welche, bis an die Ravins der Alle geschoben, die Russen in der linken Flanke und im Rücken beschossen. Einem solchen mörderischen Feuer konnten die in dichte Haufen zusammen gedrängten Russen nicht widerstehen, sie stürzten in größter Verwirrung der Stadt zu.

Dieser Moment war für die Schlacht entscheidend; Ney's schnelles und kräftiges Vordringen vervollständigte den Sieg.

Zwölftes Beispiel.

Schlacht bei Raab am 14ten Juni 1809.

In der Schlacht bei Raab war es der französischen Kavallerie-Division Montbrun gelungen, die linke Flanke der östreichischen Infanterie, welche bei dem verschanzten Meierhofe Kis Megyer sich befand, zu gewinnen. Montbrun zog seine reitende Artillerie vor, um eine Attake auf die östreichische Infanterie vorzubereiten. Diese fing an zu weichen. Der östreichische General Meszery hatte in diesem Augenblicke durch eine geschickte Bewegung die ungarische Insurrektions-Kavallerie um den rechten Flügel herum geführt. Dieser warf ihr eiligst eine reitende Batterie entgegen, welche nach wenigen Schüssen die Insurrektions-Kavallerie in Unordnung brachte, worauf die französische Kavallerie sie völlig verjagte. Der französische General Grouchy zögerte in diesem entscheidenden Momente; wäre er jetzt zur Stelle gewesen, um Montbrun's Erfolge zu unterstützen, so wären die Oestreicher wahrscheinlich in den Winkel zwischen Raab und Donau gedrängt, und hätten den Rückzug auf Komorn verloren. Die Regimenter Ott und Joseph Husaren hielten jedoch Montbrun auf, bis später in anderer Weise die Entscheidung der Schlacht zum Vortheil der Franzosen erfolgte.

Dreizehntes Beispiel.

Gefecht bei Luboml am 27sten August 1812.

Das 7te französische Corps rastete seit dem 24sten August in der Gegend von Luboml, und hatte vor diesem Orte seine Feldwachen aufgestellt. Am 27sten Morgens erschienen plötzlich vier russische Kavallerie-Regimenter, jagten die Vorposten und deren schwache Soutiens vor sich her und drangen gegen die Stadt vor. Eine sächsische reitende Batterie befand sich hinter der Stadt im Bivouak, ging, nachdem sie nur nothdürftig geschirrt und gesattelt hatte, im Galopp durch Luboml und warf sich der russischen Kavallerie entgegen. Dem wirksamen Feuer gegenüber stutzte die russische Kavallerie, uud zog sich dann aus der Schußweite zurück. Unterdeß hatte sich das Grenadierbataillon Anger gesammelt, ging ebenfalls durch die Stadt, andere Truppen folgten und die Russen zogen ab. — Großer Verwirrung und schweren Verlusten wurde durch das Erscheinen der Batterie vorgebeugt.

Vierzehntes Beispiel.

Gefecht bei Malojaroslawetz am 12ten Oktober 1812.

Der Kampf um Malojaroslawetz hatte von Morgens 5 bis 11 Uhr gewährt, und weder Russen noch Franzosen hatten zum dauernden Besitz der Stadt gelangen können. Zum sechsten Male waren die Russen eingedrungen, als die Division Pino, die italienische Garde und zwei Divisionen Davoust mit der ungestümsten Tapferkeit angriffen, abermals in die Stadt drangen und Rajewsky hinauswarfen.

Die Franzosen drangen in tiefen Kolonnen durch die Stadt, und bemühten sich namentlich, aus der Kalugaer Barriere zu debouchiren. Das Terrain gestattete nur in großer Nähe das Beschießen der feindlichen Teten, und die Russen hatten sich in größerer Entfernung rückwärts aufgestellt. In diesem wichtigen Moment erschien Oberst Kohsen von der russischen reitenden Garde-Artillerie, ging mit vier reitenden Geschützen im gestreckten Galopp gegen jene Barriere vor, und beschoß die Tete der feindlichen Kolonne so wirksam, daß den Franzosen ein ferneres Vordringen unmöglich wurde.

Funfzehntes Beispiel.

Schlacht bei Widsma am 22sten Oktober 1812.

Davoust befand sich am 22sten Oktober Morgens in Fedorowskoje, und strebte, sich mit Ney, dem Vicekönig und Poniatowsky zu vereinigen, welche theils im Marsche auf Widsma begriffen, theils daselbst bereits eingetroffen waren.

Miloradowitsch brach mit der sehr starken russischen Avantgarde am frühen Morgen auf, um Davoust von Widsma abzuschneiden. Die Infanterie und Fußartillerie konnten nicht der schnellen Bewegung folgen, und nur die Kavallerie und reitende Artillerie des Corps langten zur rechten Zeit bei der Straße von Widsma nach Fedorowskoje an. Die reitenden Batterieen stellten sich hinter der Straße auf und hinderten Davoust, seinen Marsch fortzusetzen.

Wenn gleich im weiteren Verlauf der Schlacht durch die Unterstützung, welche Davoust von den anderen französischen Corps erhielt, sein Abzug nach Widsma gelang, so wurden doch durch den großen Verlust der Franzosen bedeutende Vortheile erlangt, welche die russische reitende Artillerie hauptsächlich herbeigeführt hatte.

Sechszehntes Beispiel.

Gefecht bei Krasnoi am 4ten November 1812.

Napoleon war gezwungen, bei Krasnoi Stand zu halten, um den Vicekönig und Davoust aufzunehmen und um zu verhindern, daß ein großer Theil seiner Armee in den Dniepr geworfen werde. Die zögernde russische Verfolgung hinderte ihn indeß wenig, und nur schwach wurde er in der Front gedrängt. Als das an der Queue der französischen Armee befindliche Davoustsche Corps sich in Krasnoi hinein drängte, folgte ihm der russische General Nikitin an der Spitze einer reitenden Batterie im Galopp und beschoß dasselbe heftig mit Kartätschen. Die Windung der Straßen entzog bald die feindliche Infanterie dem russischen Kanonenfeuer, und die Queue der französischen Infanterie suchte sich in den Straßen einzunisten. Es fehlte an Kavallerie zu rascher Verfolgung. Da sammelte Nikitin die

reitenden Artilleristen, folgte dem Feinde, hieb auf ihn ein, und warf die Queue der feindlichen Infanterie auf ihr Gros.

Siebenzehntes Beispiel.

Gefecht bei Dannigkow am 5ten April 1813.

Am 5ten April 1813 stieß das Detaschement des General v. Hünerbein bei seinem Vorrücken gegen die Streitkräfte des französischen General Grenier, vor dem Dorfe Dannigkow auf die feindlichen Vorposten. Während der Angriff auf das Dorf vorbereitet wurde, sahe man eine starke feindliche Kolonne von Gommern gegen Dannigkow vorrücken.

Die reitende Batterie des Lieutenant Hensel ging mit einigen Eskadrons im scharfen Trabe links um das Dorf in die rechte Flanke des Feindes, um ihn zu verhindern, mehr Truppen in das Dorf zu werfen.

Die Batterie that hier dem Feinde großen Schaden und setzte das Gefecht auf dieser Seite allein fort, da die sumpfigen Ufer der Ihle die Kavallerie verhinderten, in die Flanke der feindlichen Infanterie einzubrechen.

Achtzehntes Beispiel.

Schlacht bei Bautzen am 21sten Mai 1813.

Die preußische halbe reitende Batterie No. 8 (Hauptmann Kühnemann) hatte im Laufe der Schlacht bereits sehr glücklich dazu beigetragen, die Bemühungen der französischen Division Souham zu vereiteln, aus Preititz zu debouchiren. Als diese Bemühungen sich erneuerten und mehrere Bataillone sich vor Preititz formirten, machte die genannte Batterie eine kühne Bewegung, indem sie in der stärksten Gangart bis auf Kartätschentfernung in die linke Flanke des Feindes ging und ihn dadurch gänzlich zurückwies.

Neunzehntes Beispiel.

Schlacht bei Bautzen.

Eine Kolonue Würtembergischer Infanterie, 8 Bataillons stark, rückte gegen das von preußischen Truppen besetzte Dorf Krekwitz vor.

Das Feuer aller rechts von Kreckwitz stehenden preußischen Batterieen empfing diese avancirende Kolonne, und sie entzog sich demselben durch geschickte Benutzung einer Terrainwelle. Der General York schob die reitende Batterie No. 1 (Hauptmann v. Zinken) links von Kreckwitz vor, welche im Galopp die Thallinie gewann und die rechte Flanke der Würtemberger faßte. General Franquemont, Kommandeur der Würtemberger, sendete ein Bataillon im Duplirschritt gegen die Batterie, welches vom Feuer derselben außerordentlich litt und in voller Auflösung bei Kreckwitz das Gewehr streckte.

Zwanzigstes Beispiel.

Schlacht bei Bautzen.

Der Beschluß der verbündeten Monarchen, die Schlacht abzubrechen, konnte große Gefahren für die preußische und russische Armee herbeiführen, wenn der Feind nicht verhindert wurde, die abziehenden Truppen zu drängen. Zur Erreichung dieses Zweckes schien eine Offensivbewegung gegen das französische Heer am geeignetsten, zu deren Ausführung die Reserve-Kavallerie und die gesamten reitenden Batterieen bestimt wurden.

Der General Uwarof führte die Kavallerie. Die reitenden Batterieen gingen vorwärts*) und eröffneten ein heftiges Feuer auf die französischen Massen, während die einzelnen Corps der Verbündeten in größter Ordnung den Rückzug antraten.

Der Oberst v. Katzler machte die Arriergarde der preußischen Armee mit der ganzen leichten Kavallerie und den reitenden Batterieen No. 2 und 3 (Lieutenant Hensel und Fischer).

Vergeblich strebten die Franzosen, Gefangene zu machen; die Ordnung und Ruhe der abziehenden Truppen machte es unmöglich.

Ein und zwanzigstes Beispiel.

Gefecht bei Vellahn am 21sten August 1813.

Das Corps des Marschall Davoust drang seit dem 17ten August 1813 mit einer sehr überlegenen Stärke gegen das Corps von Wal-

*) Leider fand in diesem Vorgehen keine vollständige Uebereinstim-

moden vor, welches, sich langsam zurückziehend, am 21sten August die Gegend von Vellahn erreichte, und dort eine Aufstellung zur Dekkung der Straßen nach Wittenberge und Hagenau nahm. Die Truppen des General Dörenberg standen in und bei Camin, sich rechts bis Zahrenthin ausdehnend; Tettenborn stand in und bei Vellahn. Zwischen beiden erhielt die Verbindung Graf Dohna mit einem Regiment Husaren und ½ reitenden Batterie der russisch deutschen Legion, in einer Aufstellung auf dem Goldenbower Windmühlenberge.

Als die Teten der französischen Kolonnen in der Höhe des Windmühlenberges ankamen, und dort das Terrain übersehen konnten, wendete sich Davoust sofort mit seiner Hauptstärke gegen Graf Dohna, während er einige Bataillone entsendete, um Camin anzugreifen, was diese später vergeblich thaten.

Graf Dohna hatte in seinem Rücken einen Hohlweg, hinter welchem sich sumpfige Wiesen ausdehnten, und er konnte sicherem Verderben nicht entgehen, wenn er in dies Terrain zurück geworfen wurde. Er glaubte daher seine Batterie zunächst retten und zurück senden zu müssen.

Dagegen hatte Davoust ganz richtig erkannt, wie wichtig es war, gerade hier die Stellung des Walmodenschen Corps zu durchbrechen. Gelang es ihm, sich zwischen Dörenberg und Tettenborn zu schieben, so rieb er wahrscheinlich das Detaschement des Einen auf und erreichte vor dem Anderen Hagenau, welches das Hauptdepot der neu zu formirenden Truppen des Walmodenschen Corps war.

Davoust detaschirte daher eine Kavalleriemasse von 1200 Pferden und zog eine Batterie vor, welche mit gutem Erfolge die Kavallerie auf dem Windmühlenberge beschoß, so daß diese zu wanken anfing.

In diesem bedenklichen Augenblicke kam der Kommandeur der Artillerie des Walmodenschen Corps, Oberst Monhaupt, in vollem Jagen mit einer halben reitenden Batterie aus der Gegend von Camin heran, umging links den Windmühlenberg und stellte sich

---

mung statt, und nirgend wurden mehrere Batterieen auf einem Punkt vereinigt.

auf 400 Schritt Entfernung in der Verlängerung der feindlichen Kavallerie auf. Während diese mit der größten Wirkung in der Flanke beschossen wurde, zog Oberst Monhaupt die vom Grafen Dohna zurückgesendete halbe reitende Batterie wieder vor und stellte sie in einer Terrainwelle, vorwärts Vellahn, gedeckt auf. Unterdeß konnte die feindliche Kavallerie dem heftigen Feuer der vom Oberst Monhaupt heran geführten halben reitenden Batterie nicht widerstehen und zog sich eiligst hinter eine Waldecke auf die Hauptkolonne zurück; die französische Artillerie stellte ihr Feuer ein.

Oberst Monhaupt zog jetzt die feuernden Geschütze auf die Höhe zurück, und beide halbe Batterieen standen nun staffelförmig hinter einander, eine die andere flankirend, und beide die Zugänge nach Vellahn deckend.

Davoust sendete eine neue Kolonne gegen Vellahn vor, welche bald in das flankirende Feuer der rückwärts stehenden 4 Geschütze kam. Indem die Tete der Kolonne eine Bewegung machte, um senkrecht auf die feuernde Batterie zu avanciren, bot sie ihre Flanke den anderen 4 Geschützen dar. Sie geriehт dadurch in ein so heftiges Feuer, daß sie ihre Absicht auf Vellahn aufgab, und Davoust beendete das Gefecht mit einer Kanonade ohne wesentliches Resultat.

Das Verhalten der reitenden Artillerie rettete wahrscheinlich einen großen Theil des Walmodenschen Corps und die Depots in Hagenau.

Dies Beispiel lehrt, wie sehr geeignet die reitende Artillerie ist, durch einen kühnen Entschluß die verderblichen Folgen einer fehlerhaften Stellung auszugleichen.

Zwei und zwanzigstes Beispiel.

Gefecht bei dem Dorfe Wittstock am 22sten August 1813 (Einleitung zur Schlacht von Groß-Beeren).

Der General v. Oppen stand mit 4 Kavallerie-Regimentern und 2 reitenden Batterieen dem Defilee von Wittstock gegenüber. Eine reitende Batterie vertheidigte das Defilee, während die andere in Reserve blieb.

Die französische Division Durutte füllte den vor der preußischen Stellung liegenden, der Nuthe zufließenden Abzugsgraben, mit Heu

und Buschwerk aus, und überschritt ihn im beschleunigten Marsche mit einer Infanterie-Kolonne. Die in Reserve stehende reitende Batterie ging dieser Kolonne im Galopp entgegen, und nach einigen Kartätschlagen ging der Feind in wilder Flucht mit Wegwerfung der Gewehre und Trommeln zurück. Ein zweiter Versuch des Feindes wurde mit gleichem Erfolge zurück gewiesen.

Ungeachtet dieser glänzenden Wirkung der Artillerie zog der General v. Oppen dieselbe zurück, in der Absicht, den Feind das Defilee überschreiten zu lassen und ihn dann mit der Kavallerie hinein zu werfen.

Die französische Infanterie ging wirklich nochmals durch das Defilee, aber alle Versuche der preußischen Kavallerie, dieselbe zurück zu werfen, blieben fruchtlos; das Defilee blieb verloren, die Kavallerie maskirte die reitende Artillerie und General v. Oppen mußte sich zurück ziehen. Gewiß ein lehrreiches Beispiel!

Drei und zwanzigstes Beispiel.

Schlacht bei Groß-Beeren am 23sten August 1813.

Der Oberst-Lieutenant v. Holtzendorf, als Kommandeur der Artillerie des Bülowschen Corps, hatte 64 Geschütze vor der Infanterie zusammen gezogen, und avancirte damit gegen die feindliche Stellung bei Groß-Beeren. Die reitenden Batterieen v. Reindorf und v. Steinwehr befanden sich in der Reserve; sie sollten nach der Anleitung des Oberst-Lieutenant v. Holtzendorf bei der Annäherung an die feindliche Stellung auf beiden Flügeln im Galopp vorgehen und die Flanken des Feindes beschießen. Nur auf dem preußischen rechten Flügel kam diese Anordnung durch die reitende Batterie v. Reindorf zur Ausführung, auf dem linken Flügel war das Terrain hindernd.

Die Batterie wirkte von ihrem Standpunkte außerordentlich, zog aber dadurch das feindliche Artilleriefeuer in dem Maße auf sich, daß ihr in kurzer Zeit vier Geschütze demontirt wurden. Als der Kronprinz von Schweden sich später entschloß, an der Schlacht einige schwedische Truppen Theil nehmen zu lassen, sendete er von Ruhls-

dorf die Batterie des Oberst v. Cardell ab, welche die Stellung der Batterie v. Reindorf einnahm.

Vier und zwanzigstes Beispiel.

Gefecht bei Bunzlau am 30sten August 1813.

Am 30sten August erhielt der Oberst v. Katzler den Befehl, mit dem 3ten Ulanen-Regiment und der reitenden Batterie No. 2 (unter Führung des Lieutenant Borowski) bis auf die Höhen von Eckersdorf auf dem rechten Ufer des Bober vorzurücken.

Diesen Höhen gegenüber auf dem linken Boberufer, befand sich das französische Lager. Bunzlau, auf dem rechten Boberufer liegend, war von den Franzosen noch besetzt. Es wurde im Trabe umgangen, und die Batterie rückte vor, bis sie sich in der rechten Flanke des feindlichen Lagers befand; ging dann im Galopp hinter den Anhöhen bis dicht an das Ufer des Bober fort, und beschoß das feindliche Lager so wirksam, daß die Franzosen es eiligst verließen.

Die Absicht des Feindes, die Brücke über den Bober zu zerstören, verhinderte die Batterie durch gut gezieltes Feuer ebenfalls.

Fünf und zwanzigstes Beispiel.

Schlacht bei Dennewitz den 6ten September 1813.

Im Laufe der Schlacht von Dennewitz hatte der Feind bei Nieder-Görsdorf Verstärkungen an sich gezogen und war eben im Begriff, gegen den General Thümen (3te, 4te und 6te preußische Infanterie-Brigade) wieder vorzugehen.

Eine halbe reitende Batterie*) eilte im Galopp der Infanterie, welche der Division Durutte entgegen ging, vorauf, stellte sich in der linken Flanke der letzteren auf, und beschoß dieselbe so wirksam, daß sie, auch in der Front angegriffen, sich in wilder Flucht nach Dennewitz zurück zog.

---

*) Auf dem Wagnerschen Plane der Schlacht von Dennewitz mit u[1] bezeichnet.

Sechs und zwanzigstes Beispiel.

Gefecht an der Görde am 16ten September 1813.

General Walmoden hatte durch die Papiere eines gefangenen Offiziers erfahren, daß die französische Division Pecheux am linken Elbufer aufwärts gehen werde, um dasselbe von Streifcorps zu reinigen, und nach Befinden der Umstände die Garnison von Magdeburg zu verstärken.

General Walmoden beschloß, dieser Division entgegen zu gehen, und sie, wo möglich, unerwartet und auf dem Marsche zu überfallen. Dies gelang nicht, und Walmoden fand sich veranlaßt, den Feind in einer Stellung an der Görde anzugreifen. Nach der Disposition sollte gleichzeitig ein Angriff auf die Front, auf die rechte Flanke und im Rücken der Franzosen Statt finden. Für letztere Bewegung war mit anderen Truppen eine reitende Batterie der russisch deutschen Legion bestimt, welche jedoch General v. Ahrendschildt, der das Detaschement führte, im Walde an der Görde zurücklassen wollte, um sie keiner Gefahr auszusetzen. Oberst Monhaupt, als Kommandeur der Artillerie des Corps, bestand darauf, daß die Batterie an dem Gefechte Theil nehme, und erhielt die Bewilligung zur Verwendung derselben nach seinem Sinne, indem er die ganze Verantwortlichkeit dafür übernahm.

Er führte nun die Batterie, gefolgt von dem 1sten Husaren-Regiment der russisch deutschen Legion, auf einem Waldwege in schnellster Gangart troß des tiefen Sandes gerade in den Rücken des Feindes, und stellte sich parallel mit demselben auf. Das Feuer dieser Batterie im Verein mit dem Angriffe in der Front, veranlaßte den Feind, sich auf Eichdorf zurück zu ziehen. Sobald Oberst Monhaupt über diese Bewegung klar war, ging er mit 4 Geschützen und einer kleinen Bedeckung in der Karriere nach Eichdorf, während 4 Geschütze*) im Rücken des Feindes blieben. Als der Feind Eichdorf besetzt fand, zog er 4 Geschütze vor und formirte 3 Kolonnen, um das Dorf anzugreifen. Da die vier reitenden Geschütze nur eine geringe Deckung von

*) Der größeren Deutlichkeit wegen sind diese 4 Geschütze als 1ste, die andern 4 Geschütze als 2te halbe Batterieen bezeichnet worden.

Kavallerie hatten, so befanden sie sich in einer peinlichen Lage. Schnell entschlossen entsendete der Oberst Monhaupt 2 Geschütze der 1sten halben Batterie, um die Attake in die linke Flanke und im Rücken zu fassen. Der Feind gab den Angriff auf, da dies Manöver mit der größten Präzision ausgeführt wurde.

Eichdorf wurde nun von dem herangekommenen Bataillon Natzmer besetzt, bei welchem vorläufig die 2te halbe Batterie blieb.

Da der Feind es jetzt versuchte, einen Höhenzug zu überschreiten und längs desselben gedeckt fortzugehen, um in den Bleckeder Forst zu entkommen, so sammelte Oberst Monhaupt seine Batterie, ging hinter Eichdorf im Galopp fort, und erreichte den Rücken jener Höhe, als der Feind am Fuße derselben anlangte.

Die Batterie kam noch zum Schuß, und zwang den Feind, den Versuch weiter unten zu wiederholen. Da eine halbe Batterie abwechselnd hinter der anderen in der Rückzugslinie fortging, so fand der Feind überall denselben Widerstand und blieb unter dem fortwährenden Feuer der Batterie. Endlich mußte der Oberst Monhaupt aus Mangel an Unterstützung anderer Waffen sich zurückziehen, und der Feind überstieg die Höhe. Da entschloß sich Oberst Monhaupt zu einem nochmaligen Versuch, den Feind von dem Bleckeder Forst abzuschneiden. Er führte die ganze Batterie in einer Vertiefung in der Karriere fort und erschien plötzlich wieder vor der Tete der feindlichen Kolonne, diese mit Kartätschen beschießend. Die sehr zusammengeschmolzene Infanterie warf die Gewehre weg; 2 Eskadrons des oben genannten Husarenregiments zerstreuten die Flüchtigen, und nur ein kleiner Theil der Division Pecheux entkam in den Bleckeder Forst; der Rest wurde gefangen.

Sieben und zwanzigstes Beispiel.

Einleitung zur Schlacht bei Möckern am 16ten Oktober 1813.

Die Kavallerie und reitende Artillerie der Avantgarde des Yorkschen Corps, unter dem Obersten v. Katzler, erhielt den Befehl, die feindliche Kavallerie aus der Ebene zwischen Möckern und Lindenthal zu vertreiben, und den Aufmarsch des Corps zu decken.

Sobald der Feind die ersten Geschütze vorzog, warf sich ihnen die reitende Batterie No. 2, geführt vom Major v. Rentzel entgegen. Der Feind brachte nach und nach 16 Geschütze in's Feuer, und der reitenden Batterie No. 2 wurden drei Geschütze demontirt. Der Feind mußte sich jedoch in der Richtung auf Möckern zurückziehen, und der Zweck war erreicht.

Acht und zwanzigstes Beispiel.

Schlacht bei Leipzig am 18ten Oktober 1813.

In der Schlacht bei Leipzig erhielt der Premier-Lieutenant Jenichen den Befehl, mit seiner reitenden Batterie No. 6 eine Höhe zu besetzen. Er fand diese bereits von feindlichen Tirailleurs eingenommen. Ohne Zeitverlust ließ er seine reitenden Artilleristen das Gewehr aufnehmen, attakirte und verjagte die feindlichen Tirailleurs, wonächst er sich mit seiner Batterie auf der Höhe aufstellte.

Neun und zwanzigstes Beispiel.

Schlacht bei Leipzig.

Die reitende Batterie No. 9, v. Tuchsen, erhielt in derselben Schlacht den Befehl, eine russische Batterie, welche fast durch das feindliche Feuer vernichtet war, abzulösen. Eine Fußbatterie würde einer überlegenen feindlichen Artilleriemasse gegenüber bei langsamerer Annäherung vielleicht kaum zum Abprotzen gekommen seyn. Der Lieutenant v. Strotha, welcher in Abwesenheit des Hauptmann v. Tuchsen die Batterie kommandirte, ging daher in der Karriere in die Position, und hielt beinah eine Stunde darin aus; wenn gleich die Batterie einen sehr großen Verlust an Mannschaft, Pferden und Geschützen erlitt.

Dreißigstes Beispiel.

Gefecht bei Westmallen am 10ten Januar 1814.

Der General v. Oppen erhielt bei seinem Eintreffen in West-Wesel am 10ten Januar den Befehl, ein starkes Kavallerie-Detaschement

nach Westmallen abzusenden, einem weit vorgeschobenen Punkt, der auf der Rückzugslinie der Franzosen nach Antwerpen lag.

Das Regiment Königin, das zweite Westpreußische Dragoner-Regiment und die halbe reitende Batterie des Premier-Lieutenant Jenichen wurden dahin unter Oberst v. Treskow abgesendet.

Da man eilen mußte, vor dem Eintritt völliger Dunkelheit vor Westmallen einzutreffen, so mußte ein vier Stunden langer Weg größtentheils im Trabe zurückgelegt werden. Die vorgeschickte Avantgarde fand den Ort besetzt, und man sahe einige Bataillone und eine Abtheilung Kavallerie durch denselben defiliren.

Die reitende Batterie nahm eine zweckmäßige Aufstellung, und ihr wirksames Kugel- und Granatfeuer veranlaßte die Franzosen zu einem schleunigen Abzuge.

Ein und dreißigstes Beispiel.

Gefecht vor dem Walde von Etoges am 14ten Februar 1814.

Feldmarschall Blücher war genöthigt, sich auf dem Rückzuge von Vauchamp gegen die überlegenen Massen Napoleons durchzuschlagen, um Etoges zu erreichen. Das 2te Armeecorps (Kleist) bahnte den Weg.

Kurz vor dem Walde von Etoges machte die französische Kavallerie mehrere sehr glückliche Angriffe. Zwei russische reitende Batterieen, Oberstlieutenant Schuscherin und Kapitän Voigt, in Gefahr, abgeschnitten und gefangen zu werden, sammelten ihre reitenden Artilleristen, schlugen sich mit dem Säbel in der Faust durch und retteten ihre Geschütze.

Zwei und dreißigstes Beispiel.

Gefecht bei May, am 2ten März 1814.

Der General Kleist unternahm am 2ten März eine Rekognoszirung der französischen Armee, welche in la Fertó sous Jouarre und Umgegend stand. Außer 5 Bataillons Infanterie nahm der General Kleist die neumärkischen Dragoner, die schlesischen Ulanen und Hu-

ſaren ſo wie die reitenden Batterieen Tuchſen und Mandelsloh mit ſich.

Als die preußiſche Kavallerie, welche an der Tete war, ſich May näherte, debouchirte die franzöſiſche Kavallerie-Diviſion Merlin, welcher die Batterie Tuchſen entgegen ging, ſie mit Kartätſchen beſchoß und zum Rückzuge zwang. Die feindliche Kavallerie ſammelte ſich wieder, griff von Neuem an und kam abermals in das Kartätſchfeuer der Batterie Tuchſen, wonächſt ſie von der preußiſchen Kavallerie auf die vorrückenden Diviſionen Lagrange und Riccard geworfen wurde.

Drei und dreißigſtes Beiſpiel.

Gefecht bei Fère-Champenoiſe am 25ſten März 1814.

Die ruſſiſch-preußiſche Kavallerie verfolgte die Diviſionen Amé und Pactod, welche ſich in einem großen offenen Quarré, deſſen Seiten durch Bataillonsmaſſen gebildet waren, zurückzogen.

Die Kavallerie der Verbündeten bemühte ſich vergeblich, in dieſe Maſſen einzudringen, bis der General Gneiſenau eine ruſſiſche reitende Batterie im Galopp heranführte, welche zunächſt allein die feindlichen Maſſen in großer Nähe beſchoß, und ſodann durch mehrere herzueilende andere reitende Batterieen unterſtützt wurde. Jetzt gelang es der Kavallerie, trotz des Koloſſes, den die feindliche Infanterie bildete, einzudringen, und beide Diviſionen wurden gefangen.

Vier und dreißigſtes Beiſpiel.

Schlacht bei Ligny am 16ten Juni 1815.

Die Schlacht hatte bis 6 Uhr Abends gewährt, als Napoleon einen neuen Angriff auf Ligny vorbereitete. Blücher, durch Erlon's plötzliches Halten und Umkehren getäuſcht, beſchloß gegen St. Amand vorzurücken. Die Ausführung dieſes Entſchluſſes wurde verderblich.

Schnell benutzten die Franzoſen die Entblößung des Centrums, die Diviſion Pecheux und Friant paſſirten den Ligny-Bach, und Milhaud rückte mit einer Küraſſier-Diviſion vor.

In diesem Augenblicke drangen 36 Geschütze der französischen reitenden Artillerie im Galopp vor, und machten jedes Sammeln der preußischen Truppen unmöglich. Ueberall schleuderten sie einen Hagel von Kartätschen in die preußischen Truppen und unter diesen trat große Unordnung ein, in welcher sie mit geringer Ausnahme das Schlachtfeld verließen.

Fünf und dreißigstes Beispiel.

Schlacht von Ligny.

Am Ende der Schlacht von Ligny, bei schon einbrechender Dunkelheit, kämpfte die preußische Kavallerie um den Rückzug. Der Feldmarschall Blücher setzte sich selbst an die Spitze einer Attake, welche mißglückte. Einzelne Regimenter attakirten noch, alle aber wurden geworfen.

Die reitende Batterie No. 2 hatte mehrere dieser Attaken dadurch zu unterstützen gesucht, daß sie die feindlichen Kavalleriemassen in der linken Flanke beschoß. Jetzt warf sich die französische Kavallerie auch auf die Batterie, umringte sie und bemühte sich, die Geschirrtaue zu zerhauen. Die Kanoniere wehrten sich mit dem Säbel in der Faust und retteten ihre Geschütze durch die Hecken des Dorfes Bry.

Sechs und dreißigstes Beispiel.

Schlacht bei Kulewtscha am 11ten Juni 1829.

Die Russen hatten beim Beginn der Schlacht von Kulewtscha einige Vortheile errungen, indem sie die Türken von den Höhen auf dem linken Flügel derselben verjagten.

Diese Höhen wurden ihnen indeß von den Türken wieder entrissen, und siegestrunken verfolgten diese in unregelmäßigen Haufen die geworfenen russischen Truppen. Das zweite Echellon der Russen erwartete stehenden Fußes den Feind, dessen Schlachtordnung unwillkührlich die Gestalt eines ausspringenden Winkels angenommen hatte. Auf die Spitze desselben rückten nunmehr 2 Brigaden und 16 Geschütze vor, während 40 andere Geschütze die Flanken beschossen. In diesem Augenblicke langte der General Arnoldi mit 8 reitenden Ge-

schützen auf dem Schlachtfelde an, die er von dem bei Madara stehenden Corps des General Roth abwechselnd im scharfen Trabe und Galopp heranführte. Er protzte dicht vor den vordersten Truppen der Türken ab, und eröffnete ein so wirksames Feuer, daß diese eiligst flohen und die ferneren Bemühungen des die Türken befehligenden Großveziers zur Herstellung des Gefechts vergeblich blieben.

Der russische Obergeneral (Diebitsch) berichtete an den Kaiser: „Besonders das kühne Verfahren der reitenden Batterie-Kompagnie No. 19, welche unter dem persönlichen Befehl des tapferen Generalmajors Arnoldi dem Feinde nicht geringen Schaden zufügte, errang uns ein bedeutendes Uebergewicht."

Sieben und dreißigstes Beispiel.

Die Erstürmung von Warschau am 6ten und 7ten September 1831.

Die polnische Insurrektion des Jahres 1830 war dahin gelangt, ihre letzte Zuflucht in dem verschanzten Warschau zu suchen, nachdem die Generale Romarino und Langermann mit 28000 Mann zu einer Diversion entsendet worden, welche die Patrioten mit dem Namen eines erkauften Verraths belegten.

Der Umkreis von Warschau auf dem linken Weichselufer war mit mehr als 80 Schanzen bedeckt, welche einen dreifachen Gürtel bildeten. In erster Linie befand sich als Centralwerk die Wolaer Schanze mit einem starken Reduit, durch Redans und Lünetten mit anderen größeren Schanzen in Verbindung gebracht, worunter die verschanzten Dörfer Rakowiec, Parysz, Marymont u. s. w. Diese erste Linie war ungefähr 2500 Schritte vom Stadtwalle entfernt.

Hinter dieser ersten Linie von Verschanzungen befand sich eine zweite, das Dorf Czyste umschließend, und eine dritte Linie bestand aus dem Erdwalle der Stadt, vor welchem man noch einige Lünetten angelegt hatte.

Der fortifikatorische Werth dieser Schanzen war sehr verschieden und viele unvollendet. Mit Ausnahme derer in dem Reduit zu Wola, feuerten alle Geschütze über Bank.

Der russische Feldherr beschloß den Sturm auf diese Verschanzungen, nachdem derselbe durch Artilleriefeuer eingeleitet seyn würde.

Der Fürst Gortschakoff kommandirte die gesamte russische Artillerie, unter ihm die Reserve-Artillerie Generallieutenant Glinka, die des 1sten und 2ten Corps die Generalmajors Fedorenko und Perrin.

Die Zahl der russischen Geschütze vor Warschau betrug 138 reitende und 252 Fußgeschütze.

Die Verschanzungen waren mit 150 Festungsgeschützen besetzt und 149 Feldgeschütze befanden sich bei den polnischen Truppen in und vor Warschau.

Die Disposition des General Paskewitsch für den Angriff enthielt folgende Hauptsätze:

1) Die feindlichen Werke werden zwei Stunden lang durch eine formidable Artilleriemasse, der nur die unentbehrlichste Bedekkung beigegeben wird, ununterbrochen beschossen.
2) Alsdann rücken die Infanteriekolonnen durch die Intervallen der Batterieen zum Sturm vor.
3) Diesen Kolonnen gehen reitende Batterieen in schnellster Gangart gegen die Flanken der feindlichen Werke voraus, und erleichtern durch ein möglichst nahes Katätschfeuer den Sturm der Infanterie.
4) Die übrigen Infanterietreffen rücken bis an die Hauptbatterieen heran, um dem Angriff den erforderlichen Nachdruck zu geben.

Am 6ten September eröffneten mit anbrechendem Tage die Generale Fedorenko und Perrin aus 92 Geschützen das Feuer gegen die erste Linie der Verschanzungen. Nach 2 Stunden, um 7 Uhr Morgens, ging eine reitende Batterie im Galopp gegen die Lünette 57 vor, eröffnete ein nahes Kartätschfeuer, und die Infanterie erstürmte sodann das Werk.

Nachdem ein heftiges Feuer bis 9 Uhr gewährt hatte, eilte eine reitende Batterie unter persönlicher Führung des Fürsten Gortschakoff der antretenden Sturmkolonne gegen die Redoute 54 vorauf, protzte auf nächste Distanze ab, und überschüttete die Schanze mit Kartätschen. In gleicher Weise verfuhr eine andere reitende Batterie gegen die Flesche 55, und beide Werke wurden sodann von der Infanterie genommen.

Das Feuer der Wolaer Schanze war noch nicht erstickt, und 16

Fußgeschütze gingen nahe an die Südfront derselben heran, während die reitende Batterie des Obersten Paskewitsch in der Karriere bis auf „einen halben Kartätschschuß" gegen die Wolaer Schanze vorging und dadurch den Ausschlag gab. Die Schanze wurde nunmehr erstürmt.

Gegen die Verschanzungen 58, 59 und 60 wurden 10 reitende Geschütze vom General Chilkow mit guter Wirkung aufgestellt, und unter späterer Mitwirkung von 2 Fußbatterieen die Insurgenten gezwungen, jene Schanzen zu verlassen.

Noch ehe die Eroberung der Verschanzungen der ersten Linie beendet war, hatte Fürst Gortschakoff eine Batterie von 68 Geschützen neben der Kalischer Straße aufgestellt, welche den Raum zwischen Wola und Czyste unter ihr Feuer nahm, offensive Bewegungen der Polen verhinderte und die Ereignisse des folgenden Tages vorbereitete. Mehrere der eroberten Verschanzungen, wurden sogleich von den Russen mit Geschütz besetzt, und zur Vertheidigung gegen die Stadtseite eingerichtet.

Am 7ten September wurden die Russen von ferneren Maßregeln bis Nachmittags ½2 Uhr durch die vorgebliche Absicht der Insurgenten zu kapituliren hingehalten, dann begann der Kampf von Neuem. Die Polen hatten nicht nur die Zeit benutzt, um die Verschanzungen vor Czyste angemessen zu armiren, sondern hatten auch 112 Feldgeschütze, zwischen den Verschanzungen 13, 16, 21, 22 und 23 in fortlaufender Linie aufgestellt.

Fürst Gortschakoff dagegen beschloß, zunächst die Verschanzungen zwischen der Krakauer und Kalischer Straße mit ganzer Kraft anzugreifen, das auf der entgegengesetzten Seite der Kalischer Straße befindliche bastionirte Werk 23 und die Lünette 24 aber, vorläufig außer Betracht zu lassen. Demgemäß wurde eine Batterie von 120 Geschützen, die sich links an die Kalischer Straße lehnte, in einem konkaven Bogen aufgestellt.

Nachdem der Geschützkampf begonnen, machte der linke Flügel der Insurgenten eine Schwenkung vorwärts, und 30 Geschütze stellten sich parallel mit der Krakauer Straße auf 900 Schritt senkrecht gegen die rechte Flanke der russischen großen Batterie auf, wodurch diese in ein sehr lästiges echarpirendes Feuer kam, jedoch beharrlich aushielt.

Von den Russen wurden gegen diese flankirende Batterie 16 Fußgeschütze ohne besonderen Erfolg aufgestellt. Hierauf ging die reitende Batterie No. 3 im Galopp auf die nächste Schußweite in die linke Flanke der polnischen Batterie, und schoß mit so großer Wirkung, daß jene 30 Geschütze sich augenblicklich zurückzogen. Hierdurch wurde die große russische Batterie wieder degagirt, ob sie gleich einen empfindlichen Verlust erlitten hatte. Nachdem die große Batterie aus ihrer ersten Aufstellung noch einmal vorgegangen war, setzte sich Fürst Gortschakoff wieder an die Spitze einer reitenden Batterie, führte diese im gestreckten Galopp bis auf einen Büchsenschuß an die Schanze 21, und nachdem heftiges Kartätschfeuer den Sturm vorbereitet hatte, erfolgte dieser mit dem glücklichsten Erfolge.

Gegen die Schanze 22 ging hierauf in gleicher Weise und mit gleichem Erfolge eine reitende Batterie vor, wenn gleich die Besatzung diese Schanze hartnäckig noch in einem Blockhause vertheidigte.

Nicht minder kühn benahmen sich 2 russische reitende Batterieen auf dem linken Flügel. Sie bereiteten in der oben angeführten Weise den Sturm auf die Schanzen 23 und 24 vor, und der russische offizielle Bericht erwähnt ausdrücklich, daß ihr gut gezieltes Kartätschfeuer überaus viel zum glücklichen Erfolge der stürmenden Truppen beigetragen habe.

Außer den hier angeführten einzelnen Fällen, in welchen verschiedene reitende Batterieen auftraten, wurde mehrfach an beiden Tagen noch ein anderweitiger Gebrauch von der reitenden Artillerie gemacht. So oft es galt, auf irgend einem Punkte die Feuerlinie zu verstärken, wurden reitende Batterieen im Galopp aus der Reserve herbei geholt, nach der Erreichung des augenblicklichen Zweckes aber wieder zurück gesendet und keiner dauernden Kanonade ausgesetzt. Die durch diese Ereignisse weiter herbei geführten Erfolge gehören nicht mehr in das Gebiet dieses Aufsatzes.

Gewiß gebührt sowohl dem ausgezeichneten Gebrauch, wie der großen Tapferkeit der russischen reitenden Artillerie bei der Erstürmung Warschau's die vollste und rühmlichste Anerkennung. Es ist ungerecht, dieser Waffenthat durch müßiges Konjekturiren etwas von ihrem hohen Werthe rauben und den wohlverdienten Ruhm der russischen reitenden Artillerie dadurch schmälern zu wollen.

Beispiele
aus der Kriegsgeschichte, wo wegen Mangel an reitender Artillerie nicht das geleistet werden konnte, was mit ihr zu erreichen gewesen wäre *).

Erstes Beispiel.

Schlacht bei Jena den 14ten Oktober 1806.

In der Schlacht bei Jena beginnt mit der Ankunft der französischen Division Desjardins auf dem Schlachtfelde und dem Verluste des von den preußischen Truppen besetzten Dorfes Isserstädt eine allgemeine rückgängige Bewegung der preußischen Armee. Die Truppen hielten in der ersten Zeit noch zusammen; später verursachte das Drängen der Franzosen eine völlige Auflösung, und nur einzelne kleine Abtheilungen gelangten geschlossen nach Weimar.

Der zu spät eintreffende General Rüchel erlag ebenfalls bei Capellendorf, und theilte, ungeachtet der Tapferkeit seiner Truppen, das Schicksal der bereits geschlagenen Armee.

Die grenzenlose Unordnung, in welche die Armee auf ihrem Rückzuge gerieth, war keine unmittelbare Folge der Schlacht, sondern des Umstandes, daß dem ersten heftigen Nachdrängen der Franzosen nichts entgegen gestellt werden konnte, da an der Aufstellung einer Reserve auf dem Schlachtfelde nicht gedacht war. So wuchs die Unordnung in steigender Progression.

War dieser Unordnung und der daraus hervorgehenden gänzlichen Vernichtung der Armee vorzubeugen? und auf welchem Wege?

Es kam alles darauf an, sobald der Rückzug als nöthig erkannt war, dem über Vierzehnheiligen vordringenden Feinde ein offensives Element entgegen zu setzen, daß seine Verfolgung mäßigte.

---

*) In der kleinen Schrift: „über den Gebrauch der reitenden Artillerie. Aus den nachgelassenen Papieren des Generallieutenants Monhaupt" befinden sich mehrere Beispiele dieser Art aufgeführt. Der Verfasser hat hier zunächst ein solches gewählt, welches der neueren Kriegsgeschichte angehört, und in seinen großen bedauernswürdigen Resultaten ein besonderes Interesse für die preußische Armee hat. — Das zweite Beispiel ist entscheidend für eine wichtige Frage über den Werth eines Surrogats der reitenden Artillerie.

Hierzu wäre nichts geeigneter gewesen, als eine Reservekavallerie und reitende Artillerie. Doch es fehlte nicht nur an der Idee dazu, sondern auch an der reitenden Artillerie selbst. Die sächsische Kavallerie, unter General v. Zeschwitz, welche bis zu Ende der Schlacht fast ganz intakt geblieben war, blieb in jenem wichtigen Momente unbenutzt, war auch zu entfernt von dem Punkte, wo die Entscheidung lag, und durch falsche Instruktionen gebunden. An disponibler reitender Artillerie, für deren wirksamen Gebrauch das Schlachtfeld so geeignet war, fehlte es ganz.

Bei dem Corps des Fürsten Hohenlohe befanden sich am Tage der Schlacht:

46 preußische } Bataillonsgeschütze.
50 sächsische }
64 preußische } Geschütze in Batterieen.
56 sächsische }

216 Geschütze in Summa.

Hiervon waren auf dem Schlachtfelde nur 28 Geschütze der reitenden Artillerie, eine um die Hälfte zu kleine Zahl*). Und diese kleine Zahl war in Batterieen und halben Batterieen auf dem Schlachtfelde vertheilt und auf beinahe eine deutsche Meile aus einander gezogen. Ihre Vereinigung auf einem Punkte war später unmöglich.

Nach Ein Uhr Mittags begann der allgemeine Rückzug; um Zwei Uhr war Rüchel auf dem Schlachtfelde. Es galt daher nur eine kurze Stunde zu gewinnen.

Hätte der Fürst Hohenlohe diese fehlenden drei reitenden Batterieen gehabt und sich mit diesen und der Kavallerie unter Zeschwitz dem Feinde in der Richtung auf Vierzehnheiligen entgegen geworfen, so konnten die sächsischen Truppen unter Dyherrn und Niesemeuschel, welche noch wenig gelitten hatten, sich auf Capellendorf zurück ziehen, diesseits des Defilés, auf dem Sperlingsberge und den Höhen bei Kötschau eine Aufstellung nehmen und die in Unordnung gerathenen Truppen sich hinter ihnen abziehen. Die Kavallerie und reitende Artillerie fanden dann in dieser Aufstellung

*) Ueberflüssige Detaschirungen, so wie die Verluste bei Saalfeld, hatten 20 Geschütze der reitenden Artillerie gekostet.

ein vortreffliches Repli. Statt dessen ließ man die sächsischen Truppen noch bei der Schnecke stehen, als die französischen Truppen sich schon in ihrem Rücken befanden. Nur einer kurzen Stunde bedurfte es; hätte Rüchel nach dieser Stunde die geschlagene Armee in der geschilderten Verfassung gefunden, so war zwar kein Sieg mehr zu erringen, aber die Armee war zu retten. Rüchel blieb dann hinter dem Defilé von Capellendorf; was jenseits desselben war, konnte sich unter seinem Schutze abziehen; fanden auch Verluste statt, so konnte doch nicht Alles verloren gehen. Welche Rückwirkung hätte dies dann auch auf die Katastrophe von Auerstädt gehabt!

Was noch zu verlieren war, ging nach Rüchels Ankunft durch unglückliche Leitung, ungeachtet der entschiedenen Tapferkeit der Truppen, verloren. Vielleicht die unerklärlichste Erscheinung dieses vielfach unerklärlichen Feldzuges!

Den treffenden Belag für die Richtigkeit der vorstehenden Ansicht giebt der für die preußischen und russischen Waffen so ruhmvolle Tag von Bautzen. Hier wurden Kavallerie und reitende Artillerie gemeinschaftlich dem Feinde entgegen geworfen, als der Rückzug beschlossen war; und mit welchem Erfolge? Der Einwand, daß die Truppen, welche bei Bautzen fochten, besser waren, als die bei Jena, kann nur im beschränkten Sinne gelten. Man schlug sich bei Jena und bei Auerstädt mit großer Tapferkeit, und in der taktischen Ausbildung wie in der Disziplin (beides so wichtig bei Unglücksfällen!) wurde die Armee von 1806 nicht von der des Jahres 1813 übertroffen. Eine gute und richtig gebrauchte reitende Artillerie, welche nicht ängstlich sich hinter Terrainabschnitte verkriecht, sondern im Gefühl des ihr inwohnenden offensiven Elements sich kühn dem Feinde entgegen wirft, wird stets das wirksamste Mittel seyn, großen Unfällen vorzubeugen; wie dasselbe Element ihr die Mittel gewährt, große Unfälle beim Feinde herbei zu führen. Es ist hier absichtlich ein großes historisches Ereigniß gewählt; das Gleiche ließe sich auf kürzerem Wege an vielen kleineren Beispielen beweisen, die auch wohl bekannt und theilweise an anderen Orten angeführt sind.

Ein zweites Beispiel möge darthun, daß eine unvollkommene Nachahmung der reitenden Artillerie, das östreichische sogenannte Kavalleriegeschütz, keinesweges geeignet ist, die reitende Artillerie zu

ersetzen. Dieser Beweis ist indirekt zwar schon in den vorangegangenen Beispielen gegeben; er sey hier aber noch direkt geführt.

Zweites Beispiel.

Schlacht an der Piave am 8ten Mai 1809.

Der Vizekönig von Italien ließ seine Truppen am Morgen des 8ten Mai die Piave mittelst zweier Fuhrten überschreiten, und deckte diesen Uebergang durch 12pfdge Batterieen, welche er am Ufer aufgestellt hatte.

Der Erzherzog Johann sendete den Feldmarschall-Lieutenant v. Wolfskehl um 6 Uhr Morgens rechts von Campana, zwischen der Piave und Piavesella, mit 14 Eskadrons und 3 Kavallerie-Batterieen vor.

General Wolfskehl hatte den gemessensten Befehl, nicht eher anzugreifen, als bis sich Graf Colleredo mit ihm würde vereinigt haben.

Es wurden die drei Batterieen aufgestellt, und eine lange Kanonade begann, welche von östreichischer Seite ohne Erfolg blieb, da die Franzosen fortwährend durch den Fluß gingen, während die östreichische Kavallerie durch das Feuer der französischen 12Pfder außerordentlich litt. Ungeachtet Graf Colleredo um 10 Uhr noch nicht heran war, glaubte General Wolfskehl doch, mit seinem Angriff nicht länger zögern zu dürfen, da fast die ganze französische Kavallerie den Fluß durchschritten hatte, und die Infanterie trotz der größten Schwierigkeiten folgte.

Wolfskehl's Angriff mißglückte. Die östreichische Kavallerie ging in Unordnung nach Barco zurück.

Ungeachtet die drei Kavallerie-Batterieen rück- und seitwärts ihrer Kavallerie gestanden hatten, so waren sie doch nicht im Stande, derselben zu folgen. Von 24 Geschützen fielen 15 in die Hände der Franzosen, nachdem größtentheils die hülflosen Kanoniere auf den Geschützen zusammen gehauen waren.

Das Gleiche wäre einer reitenden Artillerie schwerlich begegnet. Sie würde im Stande gewesen seyn, ohne Aufenthalt abzumarschiren, sie hätte ein Rettungsmittel in ihrer größeren andauernden Schnellig-

keit gefunden und im schlimsten Falle konnte ihre Bedienungsmannschaft zum Säbel greifen und sich durchschlagen.

Beispiele, wie das der Schlacht an der Piave, sind nicht geeignet, den Geist der Kühnheit zu beleben, welcher ein wesentliches Element der reitenden Artillerie ist.

Verzeichniß
der Werke, welche als Quellen oder zur Vergleichung benutzt worden sind.

Geschichte des siebenjährigen Krieges. v. Tempelhoff.
Charakteristik der wichtigsten Ereignisse u. s. w. v. Retzow.
Geschichte des siebenjährigen Krieges in Vorlesungen.
Ueber den Feldzug in Böhmen im Jahre 1778. Graf v. Schmettau.
Der Kampf im westlichen Frankreich 1793 bis 1796.
Ueber den Gebrauch der reitenden Artillerie. v. Monhaupt.
Precis des événements militaires. Dumas.
Der Feldzug von 1796 in Italien. v. Clausewitz.
Geschichte der Kriege in Europa seit dem Jahre 1792.
Histoire critique et militaire des guerres etc. Jomini.
Mémoires militaires et historiques etc. depuis 1792 jusqu'en 1815. de Crossard.
Denkwürdigkeiten. von Massenbach.
Relation succinte de la bataille de Jena. Jomini.
Der Feldzug von 1806 unter dem Fürsten Hohenlohe.
The battle of Jena, journal of remarkable etc.
Militair-Wochenblatt.
Oestreichische Militair-Zeitschrift.
Zeitschrift für Kunst, Wissenschaft und Geschichte des Krieges.
Geschichte der brandenburgisch-preußischen Artillerie. v. Malinowski und v. Bonin.
Taktik der drei Waffen. v. Decker.
Das Heer von Inner-Oestreich im Kriege von 1809 u. s. w.
Mémoire sur la guerre de 1809 en Allemagne. Pelet.

Geschichte des Vaterlandskrieges. Michalowsky-Danilewsky.
Napoleons Feldzug in Rußland. Chambray. Deutsch durch Blesson.
Nachrichten über die Thaten und Schicksale der Reiterei u. s. w.
Der Krieg in Deutschland und Frankreich in den Jahren 1813 und 1814 v. Plotho.
Der Krieg Europa's gegen Frankreich 1815. v. Plotho.
Plane der Schlachten und Treffen. Wagner.
Geschichte des Feldzuges von 1814. v. Damitz.
Desgl. von 1815. v. Damitz.
Deutschlands Schlachtfelder. Schmidt.
Geschichte der Feldzüge in der asiatischen Türkei während der Jahre 1828 und 1829.
Mittheilungen eines Augenzeugen aus dem russisch-türkischen Feldzuge 1829.
Die Erstürmung von Warschau 1831 durch die Russen.
Militair-Konversations-Lexikon.
Militairisches Taschenbuch.
Handschriftliche Nachrichten eines sächsischen Artillerieoffiziers.

VII.

Ueber monströse Geschosse.

Veranlaßt durch die Aufsätze über Warners und Reeds Erfindungen im Mech. Mag. 2c.

Kapitän Warners neue Zerstörungsmittel haben längere Zeit durch Berichte und Beurtheilungen in öffentlichen Blättern das sich für diese Parthie interessirende Publikum in Aufregung erhalten; jetzt scheint die Sache zum Schluß gekommen und sich sehr kläglich in Nichts aufgelöst zu haben.

Nach früheren Berichten 2c. bezog sich Warners Erfindung auf zwei von einander verschiedene Geschosse, nemlich zunächst eine sogenannte unsichtbare Bombe, welche, gegen Schiffe gebraucht, eine auffallend großartige zerstörende Wirkung ausgeübt haben sollte, und zwar auf eine so seltsame und geheimnißvolle Weise, daß keiner der Beobachter von den Vorkehrungen 2c. zu dieser gewaltigen That irgend etwas entdecken konnte, — dann ein Geschoß, was als sehr sicher treffend und wirksam auf überaus große Entfernungen gebraucht werden konnte, vielfach mit dem Namen „Ferntreffer, große Schußweite 2c. belegt.

Den ersten Theil dieser Erfindung haben wir bereits beim Beginn der öffentlichen Verhandlungen darüber (im Jahre 1844) ausführlich zuerst im Berliner Gewerbeblatt besprochen; wir suchten dabei die Möglichkeit der Ausführung eines Geschosses von der besonderen Art der Wirksamkeit, wie man solche der Warnerschen Erfindung zu-

schrieb, darzuthun, und es ist unsere Abhandlung über diesen Gegenstand in mehrere polytechnische und pyrotechnische Abhandlungen übergegangen. Damals waren die Ansichten über Warners Erfindung hauptsächlich in zwei Partheien geschieden, wovon die eine annahm, daß der Erfinder in der That Etwas ermittelt, was bisher noch unerklärbar wäre, die andere aber die ganze Angelegenheit als eine Charlatanerie betrachtete. Beide Ansichten zu beleuchten, war der Zweck des oben von uns angeführten Aufsatzes, und wir glauben noch jetzt, daß dieser Zweck damals vollständig erreicht wurde.

Bis jetzt sind nun weitere Versuche in England gemacht worden; man hat, weil die Sache, nach der Zusage des Erfinders, allerdings wichtig erschien, amtliche Prüfungen angeordnet, und das Mech. Mag. liefert uns in einem der letzten Hefte dieses Jahrganges die sehr betrübten Schlußverhandlungen über diese Angelegenheit. In einer Sitzung des Hauses der Gemeinen vom 13ten Mai 1847 äußert sich Sir H. Douglas, nachdem er dazu aufgefordert worden, etwa auf folgende Weise:

Der Bericht und die Verhandlungen der zur Prüfung von Warners „großer Schußweite" (Ferntreffer 2c.) niedergesetzten Kommission haben erwiesen, daß durch einen wirklichen Versuch in Gegenwart sehr kompetenter, von ihm selbst (Warner) anerkannter Richter, nach eigenen Festsetzungen von Zeit und Umständen und auf Kosten des Staats, Herrn Warners angebliche Erfindung eines Agens von bis jetzt ungekannter, erstaunenswürdiger Treibkraft (über welche er (Warner) nach Jahre langen und mühvollen Studien und großen Kosten vollkommen Kontrolle erlangt hat, welches er mit Genauigkeit und Unfehlbarkeit der Wirkung verwenden kann) sich ergiebt als ein — (der Redner wird unterbrochen, fährt aber fort) — ich sage, meine Herren, daß die Erfindung des Kapitain Warner sich, wie ich nicht anders erwartet habe, als der größte je auf Kosten der Leichtgläubigkeit ausgeführte Betrug ergiebt. Ich mag dem gesunden Sinn des Hauses der Gemeinen nicht eine solche Beleidigung anthun, um seine Aufmerksamkeit in einer anderen Form, als durch den Bericht dieser Papiere, auf eine Ungereimtheit zu leiten, welche auf eine

höchst unwürdige Weise dem Hause bereits in drei Sitzungen eine nicht unbeträchtliche Zeit geraubt hat. Ich glaube jedoch versichert zu seyn, daß das Haus, die Regierung und alle Leute von gesundem Verstande, von Bildung und Urtheil, die ganze Angelegenheit vollkommen unwürdig irgend welcher ferneren Berücksichtigung halten werden. —

Dies der betrübte Ausgang einer viel Aufsehen erregten Angelegenheit! und ist es wahr, daß, nach einer Bemerkung in demselben Heft des **Mech. Mag.** die Warnersche Erfindung nichts anderes gewesen seyn soll, als ein Ballon, welcher in der Richtung des zu treffenden Gegenstandes abgesendet werden und, über demselben angelangt, eine Unzahl von Voll- und Hohlkugeln ausschütten sollte, so muß man dem Berichterstatter beipflichten, daß eine größere Mystifikation, wie diese, in neuerer Zeit wohl nicht vorgekommen ist. —

Das oben citirte Heft des **Mech. Mag.** liefert aber sogleich wieder eine Idee, welche der Wirkung nach die Warnerschen Versprechungen erfüllen soll. Es ist dies der Comet oder die große Schußweite des Kapitain Reed's. Der Erfinder sagt davon, daß die Zerstörungsfähigkeit dieses Geschosses ungeheuer sey, und daß er glaubt, einen halben Tonn Pulver mittelst seines Geschosses in einem Wurfe aus den Laufgräben in eine belagerte Stadt schleudern zu können.

Reed's nimt die Rakete als treibende Kraft an, und nachdem er nicht wohl anzufechtende Ansichten über die Elemente, von denen die Schußweite ꝛc. der Rakete abhängt, entwickelt, komt er zu dem Schluß, daß, um so große Lasten, wie er will, durch Raketen fortzutreiben, ein Kaliber erforderlich seyn würde, welches sowohl in der Ausführung selbst, als auch besonders in der Anwendung, auf die größten, kaum zu beseitigenden Schwierigkeiten stoßen würde. — Nun, die Sache hat wenigstens Methode! —

Reed's bildet nun ein Geschoß aus mehreren Raketen von verschiedenem Kaliber, welche, über einander stehend, durch Schrauben sehr solide befestigt sind, und einen langen Konus darstellen, dessen größte Grundfläche (Dicke) das vordere Ende ausmacht. Die unterste Rakete (also beim Fluge das hintere Ende) hat das kleinste Kaliber, auf diese ist eine zweite von etwas größerem, darauf eine dritte von noch größerem Kaliber, und so fort, gesetzt. Die untere Rakete brennt

frei aus ihrem Brandloch, die folgenden brennen aus Seitenlöchern, welche schräg, mit einer ansehnlichen Neigung nach unten, in die Hülse eingebohrt sind, und in die Seelen (Bohrungen) der einzelnen Raketen münden. Es versteht sich von selbst, daß die Axen aller Bohrungen der über einander stehenden Raketen genau in eine gerade Linie und mit der Axe des ganzen Körpers zusammenfallen müssen. Hauptsache ist es beim Gebrauch, daß alle Brandlöcher gleichzeitig Feuer fangen, und das Geschoß wird dann durch die vereinte Treibkraft aller Raketen fortbewegt, wobei die unteren Raketen ihren Feuerstrahl in der Richtung der Axe entwickeln, während bei allen anderen darüber stehenden Raketen der aus der Seele ausströmende Strahl in so viel einzelne Strahlen zerlegt wird, als Ausströmungsöffnungen in den Mantel gebohrt sind und diese einzelnen Strahlen das ganze Geschoß trichterartig umgeben, der Art, daß die Basis des Trichters nach hinten gebohrt, und wegen der Zunahme der Kaliber nach vorn hin auch immer größer wird. Dieses Geschoß erhält keinen Stab, und ihm wird die Belastung aufgebürdet, welche es nach dem Ziel bringen soll.

Es ist nicht zu leugnen, daß man ein gewaltig wirkendes Zerstörungsgeschoß erhalten müßte, wäre man im Stande, eine große Quantität eines heftig explodirenden Stoffes, wozu man wohl noch kräftiger wirkende Verbindungen, als gerade Schießpulver, verwenden dürfte, auf den zu zerstörenden Ort mit Sicherheit schaffen könnte; ja es ist eben so wenig zu bestreiten, daß die Rakete für diesen Zweck, so weit unsere Erfahrungen bis jetzt reichen, dasjenige Mittel ist, welches noch am ersten einen günstigen Erfolg verspricht, aber man kann sich auch die Schwierigkeiten nicht verhehlen, welche der Darstellung einer für solche Forderungen sich eignenden Rakete von allen Seiten in den Weg treten; deshalb hat jede Idee zur Herstellung eines solchen Geschosses auch ein eigenthümliches Interesse für den Mann von Fach, nnd wir müssen gestehen, daß wir das Projektt des Hauptmanns Reed's nicht gerade für das unreifste in dieser Richtung halten.

Wir erinnern uns bei dieser Gelegenheit einiger Privatversuche, welche wir vor mehr denn 15 Jahren, von einem ähnlichen Gedanken, wie der des Hauptmann Reed's, geleitet, ausgeführt haben, und die, da sie mancherlei Rücksichten wegen nicht weiter verfolgt

werden konnten, seit jener Zeit in der Mappe ruhten. Es dürfte am Ort seyn, jene Ideen den vorangehenden hier anzureihen, weil sie, wie wir glauben, ganz geeignet sind, falls irgendwo Versuche in dieser Beziehung beliebt würden, recht benutzbare Fingerzeige an die Hand zu geben. Der Grundgedanke unserer Versuche: gewaltige Lasten (Geschosse) auf mäßige Entfernungen mit Sicherheit fortzutreiben, bestand darin, „die Treibkraft einer Pulverladung auf das Geschoß „durch angebrachte Raketen weiter auszudehnen, um auf diesem Wege, „ohne monströse Geschütze zu bedürfen, dennoch sehr große Geschosse „fortzutreiben." — Zu diesem Zwecke wurde die Methode des Schießens von einer Spindel (durch Schießen vom Kern) zu Hülfe genommen, und im allgemeinen auf nachstehende Weise verfahren.

Das Geschoß bestand aus einem eisernen Hohlzylinder, unten mit einem Boden verschlossen und vorn mit einer Spitzkappe versehen; im Boden war in der Mitte ein Stück von einem Flintenlauf genau in der Axe angeschraubt, welches zunächst dem Boden des Geschosses ein Zündloch hatte, am unteren Ende aber offen und durchweg zylindrisch und glatt gebohrt war; wir wollen diese Röhre die Schießröhre nennen. Um diese Schießröhre standen 4 auch 5 Raketen gleichfalls in dem Boden des Geschosses und parallel mit der Axe der Schießröhre eingeschraubt.

Das Geschütz wurde durch einen Klotz gebildet, welchem man durch Unterlagen eine beliebige Erhöhung geben konnte; auf demselben war ein eiserner, sehr sorgfältig abgedrehter, massiver Zylinder befestigt, der genau und mit nur geringem Spielraum in die Schießröhre des Geschosses paßte; wir nennen diesen Zylinder die Schießspindel.

Der Gebrauch dieses Apparates war nun folgender. In die Schießröhre des Geschosses wurde eine kleine Pulverladung gebracht, das Zündloch dieser Röhre mit der Mündung der Raketen durch Feuerleitungen kommunizirt, dann das Geschoß mit der Schießröhre auf die Schießspindel des Geschützes gebracht, und nun Feuer gegeben. Die Resultate dieser Versuche fielen in so fern sehr ungünstig aus, als sie außerordentlich ungleichförmig wurden, was darin seinen Grund hatte, daß es trotz aller auf die Feuerleitung verwendeten Sorgfalt durchaus nicht gelingen wollte, alle Raketen gleichzeitig in Brand zu setzen,

ja es kam oft genug vor, daß selbst nicht einmal alle Raketen wirklich Feuer fingen. Beide Umstände waren die Veranlassung, daß das Geschoß die wunderlichsten rotirenden Bewegungen in der Luft ausführte, und demnach auch die erlangten Schußweiten, obgleich durchweg im Verhätniß zu den verwendeten Ladungen groß genug, doch außerordentlich verschieden ausfielen. Wir versuchten zuletzt die Entzündung der Rakete unabhängig von der Entzündung der Ladung in der Schießröhre zu bewerkstelligen, und dies gelang, wenn auch nicht immer mit Sicherheit, doch sehr häufig durch eine Phosphorzündung, welche bei dem durch die Ladung in der Schießröhre bewirkten Abgang des ganzen Geschosses mittelst Reibung in Brand gerieth, zu Stande zu bringen. Das benutzte Geschoß hatte ein Totalgewicht von nahe 3 Pfund, die 4 auch 5 angebrachten Raketen hatten einen äußeren Durchmesser von ½ Zoll und eine Seelenlänge von 2½ Zoll und waren mit sehr kräftig brennendem Treibesatz gefüllt; die Ladung der Schießröhre wurde von 5 bis 25 Gran gesteigert, und die erlangten Schußweiten bei Erhöhungen von 15 Grad überstiegen selbst bei den ungünstigsten Verhältnissen immer 150 Schritt, besonders geglückte Versuche gaben Schußweiten über 500 Schritt.

Die hier angegebenen Resultate haben allerdings keinen anderen Werth, als die Möglichkeit der Ausführung, mit einigen Hindeutungen auf einen günstigen Erfolg, darzuthun, da, wie schon oben erwähnt, die Versuche durchaus nicht rationell fortgesetzt werden konnten; aber wir wollten auch nur eine so lange vergrabene Ansicht bei einer uns passend erscheinenden Gelegenheit wieder hervor rufen, vielleicht, daß sie als Anregung zu weiterer Verfolgung des uns nicht ganz unwichtig scheinenden Gegenstandes dient. Bei jeder Kombination von mehreren Brennflächen, die bei Raketen gleichzeitig wirken sollen, wird immer die Erreichung einer mathematisch genau gleichzeitigen Entzündung, welche zu einem gesicherten Erfolg durchaus nothwendig ist, die Hauptaufgabe seyn; sie ist bei der Idee von Reed's, wie auch bei der Rakete Halens (ohne Stab), worüber neuerdings in französischen und deutschen militairischen und technischen Journalen mehrfach berichtet wurde, die Hauptschwierigkeit; wir glauben ihrer Lösung schon damals, als wir die Phosphorzündung durch Reibung anwendeten, nahe getreten zu seyn, und jetzt, wo

Reibehölzer und Reibezündungen kultivirt genug sind, dürfte es schon leichter werden, solche bei den in Rede stehenden Projekten mit Sicherheit in Anwendung zu bringen. — Der Pyrotechniker möge sich daran machen, die Aufgabe genügend zu lösen.

Berlin, im Juli 1847.

C. H.

VIII.

Vergleich der Eigenschaften und Wirkungen von Pulversorten, die nach verschiedenen Fabrikationsmethoden gefertigt sind.

Nach Piobert mémoires sur les poudres de guerre etc. Paris 1844.

Nachdem bei der Pulverfabrikation in Frankreich eine Zeit lang das Kleinen und Mengen der Materialien in Trommeln und das nachherige Pressen des Satzes vermittelst Walzen- oder hydraulischer Pressen eingeführt gewesen war, zeigten wiederholte Versuche, daß die Geschützröhre bei Anwendung des auf diese Weise gefertigten Pulvers bald sehr angegriffen wurden. Da man gleichzeitig aber auch die Verkohlung in geschlossenen Gefäßen eingeführt und theilweise braune Kohle angewendet hatte, so wurden zur vollständigen Erledigung der vorliegenden Frage ausgedehnte Versuche angeordnet, die in den Jahren 1831 und 1832 in Esquerdes zur Ausführung kamen. Man überzeugte sich jedoch bald, daß die Ergebnisse dieser Versuche keinesweges ausreichten, um ein entscheidendes Urtheil über den Vorzug der einen oder der anderen Fabrikationsmethode fällen zu können, und das Artilleriekomité schlug daher vor, von allen Verbesserungsversuchen der neueren Fabrikationsmethoden gänzlich abzustehen, das alte, auf Stampfmühlen gefertigte Pulver als Muster anzunehmen, nach diesem Muster Pulver zu fabriziren und dasselbe mit dem Pulver neuer Fabrikation zu vergleichen.

Dieser Vorschlag wurde genehmigt und **Piobert** veröffentlicht in den erwähnten **mémoires** die Ergebnisse der desfalsigen in den Jahren 1836 und 1837 zu Metz angestellten Versuche.

Es wurden bei dieser Gelegenheit 30 Pulversorten versucht, die aber in sich theils wegen ihres Alters (das älteste vom Jahre 1712), theils wegen der Beschaffenheit der Kohle, theils wegen des Satzverhältnisses, theils wegen der Größe, Gestalt und Politur der Körner, so sehr von einander abweichen, daß dieselben zum Vergleich der verschiedenen Fabrikationsmethoden durchaus nicht geeignet sind. Nach unserer Ansicht können dazu nur die in den Listen mit **B**, **E** und **F** bezeichneten Pulversorten benutzt werden; dieselben sind nemlich sämtlich mit schwarzer Kohle in den Jahren 1835 nnd 1836 gefertigt, haben sämtlich das Satzverhältniß von 75; $12\frac{1}{2}$; $12\frac{1}{2}$, sind sämtlich polirt und unterscheiden sich, so weit dies aus den Verhandlungen zu entnehmen ist, nur darin, daß

B auf der Stampfmühle in Metz, 24 Stunden Stampfzeit,
E auf Walzmühlen in Esquerdes,
F in Trommeln in Angouleme

gefertigt ist. Daß bei der Fertigung in verschiedenen Fabriken Abweichungen in der Behandlung der Materialien, beim Körnen, Poliren, Trocknen u. s. w. unvermeidlich sind, liegt in der Natur der Sache und vermindert die Zuverlässigkeit der aus den Ergebnissen der Versuche gezogenen Schlußfolgerungen.

Indem diese Ergebnisse nun nachstehend mitgetheilt werden, soll der Kürze halber Stp. das auf Stampfmühlen,
Wp. das auf Walzmühlen,
Tp. das vermittelst Trommeln und Walzenpresse gefertigte Pulver bezeichnen, während zugleich die französischen Maße und Gewichte beibehalten werden, da es sich hier nicht um die absoluten Werthe, sondern nur um den Vergleich der Resultate handelt.

Festigkeit des Korns.

Nach einem Transporte von mehr als 100 Lieues auf gewöhnlichen Wegen im Schritte waren alle 3 Pulversorten ganz staubfrei geblieben. Nach einem Transporte von etwa 50 Lieues in 7 Tagen

im Trabe auf gepflasterten oder schlechten Wegen ergab, nachdem das Pulver vor dem Transporte ausgestaubt worden war,

Stp.	0,037	Prozent Staub.
Wp.	0,048	
Tp.	0,018	

Beim Herabrollen auf einer 1000 Met. langen, 15 Gr. geneigten und von Metre zu Metre mit einer Leiste versehenen Ebene, wobei 8 Kil. Pulver in eine 12 Kil. fassende Tonne geschüttet und diese in eine 50 Kil. fassende Tonne gebracht worden, ergab

Stp.	0,04	Prozent Staub.
Wp.	0,025	
Tp.	0,11	

Größe der Körner.

1 Gramme enthielt Körner:	Stp.	Wp.	Tp.
von allen Größen bei der Ablieferung .	550	262	300
auf der geneigten Ebene gerollt von allen Größen	577,8	263,0	305,5
desgl. Körner über 1,40 Millimet. (Kanonen)	211,5	184,7	240,0
desgl. Körner von 1,40 bis 1 Millimet. (Gewehr)	592,8	620,6	548,8
desgl. Körner unter 1 Millimtr. (Jagd) .	2113,5	2483,5	1370,0

Feuchtigkeitsanziehung.

Zur Ermittelung der Einwirkung des Temperaturwechsels auf das Pulver wurde dasselbe 3 bis 4 Stunden an der Sonne getrocknet und demnächst 2 bis 3 Tage in einem etwas feuchten Raume aufgestellt; nach 9maliger Wiederholung dieses Verfahrens hatten 1000 Theile an Gewicht im Mittel:

	verloren.	zugenommen.
Stp.	7,3	6,7.
Wp.	8,3	8,2.
Tp.	7,8	7,8.

In einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre (in einem theil-

weise mit Wasser gefüllten Bottiche) aufgestellt, hatte das Pulver Feuchtigkeit aufgenommen:

	1ster Versuch nach 19 Tagen bei 11,4 bis 16,6 Gr. Wärme.	2ter Versuch nach 13 Tagen bei 14 bis 17,4 Gr. Wärme.
Stp.	11,5 Prozent.	8,0 Prozent.
Wp.	15,0 „	8,5 „
Tp.	11,2 „	6,5 „

Es wird dabei bemerkt, daß Pulver mit sehr dichten Körnern durch die Feuchtigkeit am stärksten leidet, indem der Salpeter an der Oberfläche der Körner anschießt, dieselben aufblähen und das Pulver auch beim sorgfältigsten Trocknen sich nicht wieder herstellen läßt. Die dichten Körner verloren bei 19 Prozent Feuchtigkeit schon 11,5 Prozent Salpeter und ihr Volumen war um $\frac{1}{4}$ vergrößert; die lockeren Körner dagegen verloren selbst bei 25 Prozent Feuchtigkeit keinen Salpeter, da derselbe nur in sehr geringer Menge auf der Oberfläche anschoß und sich nicht von den Körnern ablösete, das Volumen derselben vergrößerte sich etwa um $\frac{1}{5}$.

Dichtigkeit des Kornes.

a. Kubisches Gewicht. Von dem auf einer geneigten Ebene gerollten Pulver wog ein Kubik-Decimeter:

	Grammes.			gerüttelt.		
	Stp.	Wp.	Tp.	Stp.	Wp.	Tp.
Körner von allen Größen . .	944	874	922	1072	997	1045
„ über 1,40 Millim. . .	922	873	916	1047	990	1044
„ von 1,40 bis 1 Millim.	922	825	908	1047	945	1034

b. Spezifisches Gewicht (densité apparente des grains) mit Quecksilber ermittelt, obgleich dieses Verfahren, namentlich bei feinkörnigem Pulver als unzuverlässig bezeichnet wird, weil das Quecksilber nicht die Unebenheiten der Oberfläche der Körner ausfüllt und nicht in die kleinen Zwischenräume eindringt. Das Pulver wurde zum Theil an der Luft getrocknet, zum Theil 4 Monate hindurch in unbedeckten Gefäßen in einem Raume aufgestellt, der weder sehr trocken noch sehr feucht war. Es ergab sich dabei:

	Körner				
	von allen Größen.	über 1,40 Millim.	1 bis 1,40 Millim.	An der Sonne getrocknet.	frei aufgestellt.
Stp.	1560	1585	1570	1585	1565
Wp.	1630	1635	1585	1650	1580
Tp.	1590	1600	1610	1620	1590

c. Spezifisches Gewicht (pesanteur specifique) vermittelst gesättigter Salpeterauflösung;

				nicht getrocknet.	feucht.
Stp.	1625		1635	1655	1905
Wp.	1670	1675	1670		1810
Tp.	1610	1600	1595	1665	1725

d. Absolute Dichtigkeit des Pulvers.

Stp.	1935	1945	1925	1945	1940
Wp.	1855	1840	1880	1850	1856
Tp.	1880	1845	1875	1890	1872

Piobert leitet aus der absoluten und scheinbaren Dichtigkeit der Körner das Volumen der Poren der Körner ab, und daraus die Menge Wasser, welche dieselben aufnehmen können, ohne ihr Volumen zu ändern und ohne einen Theil des Salpeters auszuscheiden, während bei einer größeren Wassermenge das Pulver nur wieder brauchbar hergestellt werden kann, wenn man es gänzlich umarbeitet.

Nach diesen Voraussetzungen soll das Pulver, ohne seine Zusammensetzung zu stören, Feuchtigkeit aufnehmen können: Stp. 14,1; Wp. 7,5; Tp. 9,6 Prozent.

Schnelligkeit der Verbrennung.

Zur Ermittelung derselben wurde das Pulver zunächst in Mehlpulver verwandelt, dieses in Kuchen gepreßt, und, nachdem die Kuchen an der Sonne getrocknet worden, wurden sie auf allen Flächen zugerichtet, gemessen und genau gewogen, um ihr spezifisches Gewicht zu ermitteln, und so eingerichtet, daß sie von einem Ende zum anderen nach ihrer größten Länge verbrennen mußten. Die Zeit wurde vermittelst eines Breguetschen Instrumentes bis auf Zehntel-Sekunden

gemessen. Es verbrannten in der Sekunde von Stp. 1,9875, von Wp. 2,0675, von Tp. 1,8600 Gran.

Schnelligkeit der Entzündung.

Zylinderförmige, halboffene eiserne Röhren von mehr als 10 Met. Länge, die einen Durchmesser von 0,020, 0,014 und 0,010 Met. hatten, wurden auf jeden laufenden Metre, mit resp. 120, 60 und 30 Grammes Pulver möglichst gleichmäßig gefüllt und die zur Entzündung des ganzen Streifens erforderliche Zeit vermittelst des Breguetschen Zeitmessers gemessen. Es entzündeten sich in derselben Zeit Metres bei:

	Stp.	Wp.	Tp.
bei 120 Grammes p. laufenden Metre	2,09	2,44	2,38
„ 60 „ „ „ „	1,64	1,89	1,79
„ 30 „ „ „ „	1,25	1,39	1,33
Im Mittel	1,660	1,9067	1,833

Wurfweiten beim Probirmörser.

		Met. Mittel aus 3 Würfen.		
		Stp.	Wp.	Tp.
Körner von allen Größen,	nach dem Transport im Schritt . . .	235,15	217,5	239,5
Desgl.	auf der geneigten Ebene gerollt . . .	236,1	218,2	238,6
Desgl.	nach dem Transport im Trabe	234,4	217,6	235,4
Körner über 1,40 Millim.	nach dem Transport im Schritt . . .	233,3	215,0	238,5
Desgl.	auf der geneigten Ebene gerollt . . .	233,4	213,2	237,1
Desgl.	nach dem Transport im Trabe	234,9	215,9	240,4
Körner von 1,40 bis 1 Millim.	nach dem Transport im Schritt . .	232,4	227,7	237,2
Desgl.	auf der geneigten Ebene gerollt . . .	233,4	229,9	237,4
Desgl.	nach dem Transport im Trabe	235,1	228,9	238,9

	Stp.	Wp.	Tp.
in den Fabriken ermittelt	232,4	216,4	198,66
bei 4,6 Prozent Feuchtigkeitsgehalt	163,0	170,0	189,0
bei 4,2 u. 4,1 pZt. „	191,5	180,0	208,5
bei 0,5 u. 0,6 „ „	225,5	193,0	222,0

Wurfweiten bei Mörsern verschiedenen Kalibers.

Es kamen zum Versuche 3 Mörser, deren Seelen genau die vorgeschriebenen Abmessungen hatten, zwei andere hatten eine Erweiterung der Seele von 1,4 bis 1,8 Millim., der 6te hatte ein Kugellager von 4,5 Millim. und eine Erweiterung der Seele von 3 bis 3,5 Millim.

Die gewöhnliche Ladung (zur Erreichung einer Wurfweite von 600 Met.) betrug bei dem Mörser von 32 Centim. 0,900, für den von 27 Centim. 0,700, und für den von 22 Centim. 0,350 Kilogr.

Die schwache Ladung (zur Erreichung einer Wurfweite von 400 Met. betrug bei dem Mörser von 32 Centm. 0,700, bei dem von 27 Centim. 0,500 und bei dem von 22 Centim. 0,250 Kilogr.

Die mittlere Wurfweite aus 2 Würfen betrug Metres:

mit gewöhnlicher Ladung:

		Stp.	Wp.	Tp.
Mörser von 32 Centim.,	in sehr gutem Zustande	558,0	654,5	562,5
	in gutem „	548,0	604,0	555,5
„ „ 27 „	starkes Kugellager . .	502,5	535,0	493,5
	etwas erweitert . . .	557,0	605,5	560,5
„ „ 22 „	in gutem Zustande . .	562,5	616,0	564,5
	ziemlich erweitert . .	475,5	557,5	507,0

nachdem alle Körner, die kleiner als das Kanonenpulver, entfernt worden:

		Stp.	Wp.	Tp.
Mörser von 32 Centim.,	in sehr gutem Zustande	557,5	609,0	549,0
	in gutem „	537,0	590,5	518,0
„ „ 27 „	starkes Kugellager . .	470,5	516,5	447,0
	etwas erweitert . . .	552,5	605,0	566,5
„ „ 22 „	in gutem Zustande . .	549,5	573,5	501,0
	ziemlich erweitert . .	489,0	507,5	473,0

mit schwacher Ladung:

		Stp.	Wp.	Tp.
Mörser von 32 Centim.,	in sehr gutem Zustande	408,0	433,5	400,0
	in gutem	381,5	431,5	391,0
„ „ 27 „	starkes Kugellager . .	273,5	341,0	308,5
	etwas erweitert . . .	374,5	406,5	368,5
„ „ 22 „	in gutem Zustande . .	391,5	390,0	346,5
	ziemlich erweitert . .	315,0	366,0	344,5

Anfangsgeschwindigkeiten der Kugeln beim Infanteriegewehr.

Dieselben wurden mittelst eines Gewehrpendels ermittelt. Die Resultate sind das Mittel aus 5 Schüssen in Metres:

	Stp.	Wp.	Tp.
Körner von allen Größen	483	479	469
„ über 1,40 Millim.	459	460	459
„ von 1,40 bis 1 Millim. . . .	482	522	482
75 Tage unverschlossen aufbewahrt . .	466	457	453
20 Tage abwechselnder Feuchtigkeit und Trockenheit ausgesetzt	476	475	473
getrocknet, nachdem es 11 Tage der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft ausgesetzt worden .	464	444	470
desgl. nach 20 Tagen	453	421	466
20 Tage feucht gestellt und nicht getrocknet .	121	121	273
11 Tage desgl.	278	324	379

Anfangsgeschwindigkeiten der Kugeln bei den Kanonen.

Dieselben wurden vermittelst eines Geschützpendels ermittelt. Mittel aus 4 Schüssen. Metres.

		Stp.	Wp.	Tp.
Belagerungs-24Pfder	mit 3 Kil. Ladung . .	482,3	494,2	486,7
	„ 4 „ „ . .	530,5	549,4	535,6
Feld-12Pfder	„ 1,5 „ „ . .	462,1	469,5	475,7
	„ 2 „ „ . .	522,6	523,2	521,3

Aus dem Rückstoße hergeleitet:

			Stp.	Wp.	Tp.
Belagerungs-24Pfder	mit 3 Kil. Ladung	. .	472,3	483,0	479,8
	„ 4 „ „	. .	512,2	539,2	525,8
Feld-12Pfder	„ 1,5 „ „	. .	457,1	465,0	473,0
	„ 2 „ „	. .	517,3	522,4	518,8

Zerstörende Einwirkung auf die Geschützröhre.

Es geschahen 200 Schuß mit 4 Kil. Ladung in verlängerten Kartuschen aus neuen 24Pfdern, bei denen nach dem Schießen sich eine große Zahl von Zinnflecken auf der äußeren Oberfläche zeigte.

Es kam nur Stp. und Tp. zum Versuche, durch ersteres waren die Röhre bedeutend weniger als durch letzteres angegriffen; jedoch betrug auch bei diesem die größte wahrgenommene Vergrößerung des Durchmessers der Seele in vertikaler Richtung 15,25 und in horizontaler Richtung 10,50 Punkte.

Vergleicht man nun nach den Ergebnissen der vorstehenden Untersuchungen, die nach den verschiedenen Fabrikations-Methoden gefertigten Pulversorten, so stellt sich Folgendes heraus. Das vermittelst Trommeln und Pressen gefertigte Pulver

1) ergab beim Transport die geringste Menge Staub, beim Rollen in einem Fasse dagegen die größte Menge Staub, jedoch auch nur 0,11 Prozent; wobei zu bemerken ist, daß die letztgenannte Art der Untersuchung stets die entgegengesetzten Resultate von den beim Transporte erhaltenen ergab.

2) Dasselbe enthielt überhaupt gröbere und auch mehr grobe Körner als das auf Stampfmühlen gefertigte, während das auf Walzmühlen gefertigte Pulver zwar die gröbsten, dabei aber im Ganzen größere Mengen feiner Körner als die übrigen Pulversorten enthielt.

3) Dasselbe zog weniger Feuchtigkeit an, als die übrigen Sorten, und wenn dasselbe, abwechselnd feucht gelegt und getrocknet, 0,05 pZt. mehr an seinem Gewichte verlor, und 0,11 pZt. mehr an Gewicht zunahm, als das auf Stampfmühlen gefertigte Pulver, so sind diese Unterschiede an und für sich sehr unbedeutend, können aber um so we-

niger in Betracht kommen, als das Pulver, wenn es Feuchtigkeit aufgenommen hat, durch zwei- bis dreistündiges Liegen in der Sonne nicht vollständig trocknet. Wenn die Pulversorten daher nicht vorher vollständig getrocknet sind, so kann ein Versuch, wie der in Rede stehende, keine zuverlässigen Resultate liefern.

4) Dasselbe hatte ein geringeres kubisches Gewicht als das auf Stampfmühlen, und ein größeres als das auf Walzmühlen gefertigte.

5) Auf die Ermittelungen der **densité apparente, pesanteur specifique et densité absolue** ist sehr wenig Werth zu legen, weil sich so wenig das Quecksilber wie eine gesättigte Salpeterauflösung zu dergleichen Untersuchungen eignet; daher stellt sich auch die Dichtigkeit des vermittelst Trommeln gefertigten Pulvers nach Maßgabe der Art der Untersuchung bald größer bald kleiner, als bei dem auf Stampf- und Walzmühlen gefertigten Pulver heraus.

6) Dasselbe brannte am langsamsten zusammen.

7) Bei demselben pflanzt sich aber die Entzündung schneller fort, als beim Stampfmühlen-, und langsamer, als beim Walzmühlenpulver.

8) Dasselbe ergab, trotz der geringeren Feinheit seiner Körner, bei dem Probirmörser unter allen Verhältnissen, namentlich aber im feuchten Zustande die größten Wurfweiten.

9) Bei Mörsern verschiedenen Kalibers und von theilweise schlechter Beschaffenheit der Seele ergab dasselbe bald größere bald kleinere Wurfweiten, als das auf Stampf- und Walzmühlen gefertigte Pulver, wobei einerseits zu bemerken ist, daß die Resultate nur aus je zwei Würfen gezogen sind, und andererseits, daß sowohl die absolute Größe der Körner, als das Verhältniß, in welchem Körner von verschiedener Größe im Pulver vorhanden sind, endlich das Verhältniß des Gewichts der Ladung zu dem des Geschosses, hierbei eine große Rolle spielen; so warf z. B. das Walzmühlenpulver bei dem Probirmörser durchweg am kürzesten, bei den anderen Mörsern stets am weitesten; das vermittelst Trommeln gefertigte Pulver warf mit Ladungen von allen Körnergrößen weiter, mit Ladungen, die nur die gröbsten Körner enthalten, kürzer, als das Stampfmühlenpulver u. s. w.

10) Dasselbe ergab beim Infanteriegewehr meist gleiche, im feuchten Zustande erheblich größere und nur geringere Anfangsgeschwindig-

keiten, als das Stampfmühlenpulver, wenn es Körner von allen Größen enthielt, wie sie beim Infanteriegewehr nie angewendet werden, und wenn es entweder lange Zeit unbedeckt gestanden, oder abwechselnd feucht gelegt und getrocknet worden war, wobei wieder zu erwähnen ist, daß die Resultate nur die Mittel aus 5 Schüssen sind.

11) Die Anfangsgeschwindigkeit der Kugeln bei den Kanonen fiel immer bei dem Stampfmühlenpulver am geringsten aus und war, mit Ausschluß der schwachen Ladungen beim Feld-12Pfünder, stets größer beim Walzmühlen-, als bei dem vermittelst Trommeln gefertigten Pulver.

12) Läßt man es auch dahingestellt seyn, daß der Dauerversuch nur mit verlängerten Kartuschen ausgeführt worden, daß man für jede Pulversorte nur 1 Geschützrohr benutzte, daß der Guß derselben, wegen der großen Zahl sichtbar gewordener Zinnflecke, als mangelhaft bezeichnet werden muß, und daß die Resultate in sofern sehr unzuverlässig erscheinen: so ist die stattgefundene Einwirkung des vermittelst Trommeln gefertigten Pulvers auf die Seele der Röhre doch nicht erheblich genug, um dasselbe deshalb als unanwendbar bezeichnen zu können.

Obgleich daher die Versuche, sowohl in Bezug auf das Detail der Ausführung, als in Bezug auf die verschiedenartige, keinesweges in dem Wesen der einzelnen Fabrikationsmethoden begründete Beschaffenheit der benutzten Pulversorten, nur zu Schlußfolgerungen über das Verhalten und die Wirkung der *versuchten* Pulversorten berechtigen, so sprechen selbst diese Resultate durchaus nicht entschieden zu Gunsten der Fabrikation auf Stampfmühlen.

Wenn daher noch Zweifel darüber obwalten sollten, ob man bei der Fertigung vermittelst Trommeln und Pressen, abgesehen von den anderweitigen Vorzügen dieser Fabrikationsmethode, ein in allen Beziehungen sehr brauchbares Pulver darzustellen vermöge: so sind diese Zweifel wenigstens nicht durch die vorstehenden Versuche gehoben.

IX.

Mittheilungen über die Ergebnisse der 1843 und 1844 zu Washington angestellten Pulverversuche.

(Mit einer Zeichnung.)

Die Versuche sind durch den amerikanischen Artillerie-Hauptmann Mordecai mit Genehmigung des Gouvernements im größten Detail bekannt gemacht, das Werk ist durch den Professor Rieffel aus dem Englischen ins Französische übersetzt und die Uebersetzung 1846 in Paris erschienen.

Bei der großen Sorgfalt, mit der diese Versuche ausgeführt worden, wird die Mittheilung der wichtigsten Ergebnisse derselben um so mehr Interesse haben, als dieselben nicht leicht eine der vielseitigen Pulverfragen unerörtert lassen.

Es kam nordamerikanisches auf Stampf- Walzmühlen und vermittelst Tonnen gefertigtes, englisches, französisches und schwedisches Pulver zum Versuch; Kohle von verschiedenen Holzarten, auf verschiedene Weise gewonnen und von verschiedenen Verkohlungsstufen; reiner und unreiner Salpeter; verschiedenes Satzverhältniß u. s. w.

I. Beobachtungen bei der Ausführung der Versuche.

Ein Theil der vorderen Fläche des Rezepteurs (des Geschützpendels, dessen man sich bei den Versuchen bediente) war mit Bleiblech verschlossen; die Kugellöcher in demselben hatten einen merklich größeren

Durchmesser als die Kugeln selbst. In dem Augenblicke, in dem die Kugel das Blech durchschlug, bemerkte man einen kreisförmigen, weiß-röthlichen Schein um das Kugelloch. Beim Eindringen 32pfündiger Kugeln mit 8 Pfund Ladung verwandelte sich der unmittelbar vor ihnen befindliche Sand der Rezepteurfüllung in einem ziemlich harten Sandstein.

Bei starken Ladungen drangen die Kugeln weniger tief in die Sandfüllung des Rezepteurs ein als bei schwachen Ladungen.

Die eingedrungenen Kugeln waren durch die Reibung im Sande immer merklich leichter geworden, und zersprangen entweder, oder waren doch so abgeplattet, daß sie nicht wieder durch die große Leere gingen.

Das kubische Gewicht des Pulvers fällt nach dem Durchmesser der Oeffnung des Trichters, durch welchen es in das Maas läuft, sehr verschieden aus.

Das Verfahren: das spezifische Gewicht des Pulvers vermittelst gesättigter Salpeterauflösung zu ermitteln, wird aus folgenden Gründen als unzuverlässig bezeichnet. Die Auflösung hat, nach Maßgabe der Temperatur, eine verschiedene Dichtigkeit, und die schwereren Theile sinken zu Boden. Es ist nicht gut möglich, die Temperatur während der Untersuchung auf genau gleicher Höhe zu erhalten, ist dies aber nicht der Fall, so krystallisirt entweder entweder ein Theil des aufgelös'ten Salpeters, oder das Pulver lös't sich theilweise auf.

Es ist schwierig zu ermitteln, ob das zu untersuchende Pulver auch vollkommen trocken ist. Das eingeschüttete Pulver verwandelt sich sehr schnell in einen Teig, aus dem die Luft schwer zu entfernen ist. Endlich ermittelt man bei diesem Verfahren nur das mittlere spezifische Gewicht der einzelnen Bestandtheile des Pulvers, so daß bei einerlei Pulversatz das spezifische Gewicht des Pulvers immer dasselbe seyn muß, ohne Rücksicht auf die Größe, Gestalt, Festigkeit rc. der Körner, kurz ohne Rücksicht auf die Art der Fabrikation. Dem absoluten Alkohol wird daher für den fraglichen Zweck der Vorzug gegeben, und auf die Nothwendigkeit, das Pulver vorher vollständig zu trocknen, besonders hingewiesen.

II. Ergebnisse der Versuche und Schlußfolgerungen.

1) Schnelligkeit der Entzündung und Verbrennung.

Die größere Schnelligkeit der Verbrennung kleiner Körner wird häufig durch die langsamere Entzündung der ganzen Masse aufgewogen. Hierbei komt besonders die Dichtigkeit des Korns in Betracht, indem die Körner bei einerlei Ladung um so kleiner seyn müssen, je dichter sie sind, und umgekehrt.

Polirtes Pulver entzündet sich langsamer als unpolirtes, aber nur wenn letzteres staubfrei ist.

Je inniger die Materialien gemengt sind, desto schneller erfolgt die Zersetzung des Pulvers, vorausgesetzt, daß die Körner nicht zu dicht sind. Jedoch scheint in dieser Beziehung die Bearbeitungszeit von 24 Stunden auf Stampfmühlen keinen Vorzug vor der von 14 Stunden zu haben. Auf Walzmühlen darf die Bearbeitungszeit nicht merklich verringert werden, weil die Dichtigkeit der Körner mit der vollkommenen Mengung zunimt.

Den Vorzug vor allen anderen Pulversorten hatte in der fraglichen Beziehung sehr feines Jagdpulver, bei welchem die Bestandtheile aufs innigste gemengt waren, das, völlig staubfrei, aus eckigen Körnern bestand und sehr stark polirt war.

Bemerkt wird dabei übrigens, daß es unerläßlich ist, die verschiedenen Pulversorten vorher durch Sieben auf einerlei Körnergröße zu bringen, wenn man bei dergleichen Untersuchungen zuverlässige Resultate erhalten will.

2) Feuchtigkeits-Anziehung.

Nachdem das Pulver 17 Tage in einem feuchten Keller gelegen, nahm man vermittelst einer Lupe bei allen Pulversorten einen Anflug von Salpeter auf der Oberfläche der Körner wahr.

Das mit unreinem Salpeter gefertigte Pulver lös'te sich in dem Feuchtigkeitsbottiche in kurzer Zeit auf.

Dergleichen Pulver in einem Pulvermagazin 6 Jahre lang aufbewahrt, hatte sich in eine feste Masse verwandelt.

Pulver mit dichten Körnern zog in derselben Zeit weniger Feuchtigkeit an, wurde von derselben aber mehr angegriffen und war durch

Trocknen leichter wieder herzustellen, als Pulver mit lockeren Körnern. Eine Ausnahme machte nur eine Pulversorte von ganz besonderer Dichtigkeit und Härte.

Der Einfluß des Kohlengehaltes im Pulver für sich allein zeigt sich in Bezug auf Feuchtigkeitsanziehung keinesweges überwiegend, es komt dabei vielmehr sehr die Körnergröße in Betracht, indem das feinkörnige Pulver die Feuchtigkeit begieriger und stärker anzieht.

Das Pulver scheint um so weniger Feuchtigkeit anzuziehen, je stärker die Kohle gebrannt ist.

Grobkörniges Pulver ist durch das Trocknen schwieriger wieder herzustellen, als feinkörniges.

Feucht gelegtes und wieder getrocknetes Pulver ergab beim Gewehrpendel im Verhältniß zur ursprünglichen Anfangsgeschwindigkeit um so kleinere Unterschiede, je lockerer die Körner desselben waren. Eine Ausnahme fand nur bei einer Pulversorte von ganz besonders dichtem Korne statt, dasselbe hatte 23 Prozent Feuchtigkeit angezogen, und ergab, nachdem es getrocknet worden war, größere Anfangsgeschwindigkeiten, als die ursprünglichen. Diese Erscheinung ist wohl dadurch zu erklären, daß die durch die Feuchtigkeit und das Trocknen aufgeblähten, also lockerer gewordenen Körner schneller zusammenbrannten, als es in ihrem ursprünglichen Zustande wegen ihrer großen Dichtigkeit möglich war.

3) Größe der Pulverkörner.

Innerhalb der Grenzen, wie sie gewöhnlich beim Kanonenpulver vorkommen, hat die Größe der Pulverkörner nur einen geringen Einfluß auf die Kraftäußerung des Pulvers bei den Geschützen. Wenn das grobkörnige Pulver auch im Allgemeinen einen, jedoch nur unbedeutenden Vorzug hat, so komt dabei noch besonders die Dichtigkeit der Körner in Betracht, indem sehr dichtes und sehr feinkörniges Pulver alle übrigen Sorten in der Wirkung übertraf.

Pulver in Staubform ergab nur ¾ so große Wirkungen als in Körnergestalt.

Beim Infanteriegewehr, so wie bei allen Feuerwaffen, bei denen man nur schwache Ladungen anwendet, erhält man im Allgemeinen die größten Anfangsgeschwindigkeiten entweder mit sehr fein-

körnigem Pulver von großer Dichtigkeit oder mit grobkörnigem sehr lockerem Pulver.

Sind die Körner locker, so hat die Größe derselben einen sehr geringen, sind sie aber fest, so hat dieselbe einen bedeutenden Einfluß auf die Wirkung. So ergab z. B. das französische Kanonenpulver beim Gewehrpendel eine größere Anfangsgeschwindigkeit, als das französische Gewehrpulver, von dem es sich nur in der Größe der Körner unterscheidet, während sehr dichtes Pulver um so größere Anfangsgeschwindigkeiten ergab, je feinkörniger es war.

Da die Sicherheit der Entzündung der Ladung beim kleinen Gewehr durch die Anwendung des feinkörnigen Pulvers gewinnt, so wird unter der Voraussetzung einer angemessenen Dichtigkeit des Kornes: für das Normalsieb des Kanonenpulvers eine Maschenweite von 0,0955 preuß. Zoll als die entsprechendste bezeichnet, und dabei bemerkt, daß für die Ladungen der 13zölligen Mörser und der schweren zur Küstenvertheidigung bestimten Haubitzen noch viel gröberes Pulver, von welchem 1 Loth preuß. etwa nur 1666 Körner enthielte, sehr geeignet seyn würde, indem schon bei 32- und 24pfdgen Kanonen die Anfangsgeschwindigkeiten mit dieser Pulversorte keineswegs geringer ausfielen.

Für das Gewehrpulver wird als die größte zulässige Maschenweite 0,057 Zoll preuß. angenommen, so daß 1 Loth preuß. etwa 45000 bis 56000 Körner enthält.

4) Dichtigkeit des Korns.

Wegen der Unsicherheit der Ergebnisse bei Ermittelung des spezifischen Gewichtes, genügt es, sich auf die Ermittelung des kubischen Gewichtes des Pulvers zu beschränken, jedoch muß die Körnergröße der zu vergleichenden Pulversorten dieselbe seyn, und man muß zugleich das kubische Gewicht des Pulvers, nachdem dasselbe möglichst festgerüttelt ist, ermitteln, indem das Verhältniß beider Gewichte die größere oder geringere Regelmäßigkeit der Gestalt der Körner andeutet; je eckiger und unregelmäßiger die Körner gestaltet sind, desto größer ist der Unterschied beider Gewichte.

Wenn im Allgemeinen auch ein hoher Grad der Dichtigkeit der Pulverkörner erforderlich ist, damit das Pulver in den Geschütz-

ladungen so viel Kraft äußere, als es vermag, so kann die Dichtigkeit über eine gewisse Grenze hinaus in dieser Beziehung doch auch schädlich werden. Dies zeigt sich am augenscheinlichsten darin, daß Pulver von sehr dichtem und festem Korne um so größere Anfangsgeschwindigkeiten bei den Kanonen ergab, je kleiner seine Körner waren, während bei lockerem Korne das grobkörnigere den Vorzug hatte. — Für eine bestimmte Körnergröße kann das Pulver daher eben sowohl zu lockere als zu dichte Körner haben. Bei der oben angegebenen Körnergröße, die freilich die des preußischen Pulvers bedeutend übersteigt, wird angenommen: daß nach preußischen Maßen und Gewichten der Kubikfuß Kanonenpulver nicht unter 56 Pfund und nicht über 60¼ Pfund wiegen dürfe. Es ist hierbei jedoch noch auf die frühere Anmerkung über den Einfluß des Verfahrens bei Ermittelung des kubischen Gewichtes auf die Größe desselben Bezug zu nehmen, indem sich bei den in Rede stehenden Ermittelungen die Mündung des Trichters etwa 2 Zoll über der oberen Oeffnung des Kubikmaßes befand, und das Pulver daher aus einer gewissen Höhe in dasselbe hinein fiel, die überdies nach Maßgabe der Füllung des Gefäßes immer kleiner wird.

5) **Politur des Pulvers.**

Abgesehen von der beträchtlich größeren Dauerhaftigkeit des polirten Pulvers, hat die Politur keinen Einfluß auf die Wirkung des polirten Pulvers im Vergleich gegen unpolirtes, vorausgesetzt, daß letzteres ganz staubfrei ist.

Zu bemerken ist übrigens dabei, daß eine Jagdpulversorte, welche mit rothbrauner Kohle und dem Satze von 77 Salpeter, 13 Kohle, 10 Schwefel in der Art gefertigt worden, daß der Satz erst 5 Stunden in Trommeln und dann 4 Stunden auf einer Walzmühle mit schweren Läufern, ohne nachheriges Pressen, bearbeitet wurde, selbst bei 32- und 24pfdgen Kanonen mit starken Ladungen ausgezeichnet gut wirkte, obgleich dasselbe sehr stark polirt und so feinkörnig war, daß etwa 0,044 preußische Loth 72808 Körner enthielten.

6) **Mischungsverhältniß des Satzes.**

Der Einfluß desselben auf die Kraftäußerung des Pulvers spricht sich sehr wenig aus, namentlich, wenn das Pulver grobkörnig ist.

Selbst eine Pulversorte, welche nur 70 Prozent Salpeter enthielt, ergab eine sehr gute Wirkung, wahrscheinlich wegen der großen Ungleichmäßigkeit seiner Körnergröße.

Wenn das Pulver bei einem so geringen Salpetergehalte auch weniger dauerhaft seyn wird, so kann man doch im Falle der Noth und wenn dasselbe sogleich verschossen werden soll, den Salpetergehalt ohne Nachtheil beträchtlich vermindern.

Als die besten Pulversätze haben sich herausgestellt 76 — 14 — 10 und 75 — 15 — 10 (das englische).

7) Einfluß des Fabrikations-Verfahrens.

Das auf Walzmühlen gefertigte Pulver zeichnet sich durch seine große Kraftäußerung aus, jedoch ist dieser Vorzug nicht erheblich genug, um deshalb die anderen Fabrikationsmethoden zu verwerfen, für welche entweder ökonomische Rücksichten oder andere Eigenschaften des vermittelst derselben gefertigten Pulvers sprechen, auf die man einen besonderen Werth legt.

Bei gleicher Dichtigkeit der Körner war die Anfangsgeschwindigkeit der Kugeln ziemlich genau dieselbe, das Pulver mochte auf eine oder die andere Art fabrizirt seyn. Pulver, welches 30 Minuten auf einer Walzmühle bearbeitet war, wirkte beinahe genau eben so kräftig, wie Pulver, das 14 Stunden auf einer Stampfmühle bearbeitet war. Es wird dabei jedoch bemerkt, daß zur Fertigung des letzt gedachten Zylinderkohle verwendet worden war, die sich in sofern weniger für die Bearbeitung auf Stampfmühlen eignet, als sie weniger zerreiblich ist, wie Kohle, die in nicht geschlossenen Gefäßen gebrannt worden.

Pulver, welches 24 Stunden auf einer Stampfmühle bearbeitet worden war, hatte keinen Vorzug vor dem nur 14 Stunden bearbeiteten.

Beim Kanonenpulver bringt überhaupt in Bezug auf die Kraftäußerung weder eine lange Bearbeitung, noch eine große Dichtigkeit der Körner Vortheile, desto mehr aber beim feinkörnigen Pulver.

Pulver mit nicht geläutertem Salpeter gefertigt gab beträchtlich geringere Wirkungen; dagegen zeigte sich kein wesentlicher Unterschied in der Wirkung zweier Pulversorten, die mit nicht vollständig geläutertem Salpeter gefertigt waren, so daß der Salpeter der einen

Pulversorte $\frac{1}{314}$, und der der anderen $\frac{1}{141}$ Chlorverbindungen enthielt. Wenn das Pulver daher vor seiner Verwendung nicht lange aufbewahrt werden soll, so ist ein sorgfältiges Läutern des Salpeters nicht erforderlich.

Im Widerspruche mit den von **Piobert** in seinen **mémoires sur les poudres de guerre** gezogenen Schlußfolgerungen wird der in England üblichen Fabrikation des Pulvers auf Walzmühlen der Vorzug gegeben, die Materialien sollen dabei erst einzeln in Trommeln gekleint, dann ausschließlich auf den Walzmühlen gemengt ꝛc. und dann bei mäßigem Drucke in dicke Kuchen gepreßt werden. Die Bearbeitungszeit auf den Mühlen hängt theils von dem Gewichte der Läufer, theils davon ab, daß man es vermeiden muß, durch lange Bearbeitungszeit den Pulverkörnern eine sehr große Dichtigkeit zu geben.

Wenn man in Frankreich dem auf Stampfmühlen gefertigten Pulver den Vorzug giebt,

1) weil dasselbe sowohl beim kleinen Gewehr, als bei den Geschützen anwendbar ist, so fällt dieser Vortheil bei den Mächten von selbst weg, die für die Handfeuerwaffen eine besondere Pulversorte haben, während sich erforderlichen Falls derselbe Vortheil auch bei andern Fabrikationsmethoden erreichen ließe;

2) weil dasselbe weniger durch die Feuchtigkeit leidet. — Dieser Vorzug ist aber der Fabrikation auf Stampfmühlen keineswegs ausschließlich eigen;

3) weil dasselbe die Geschützröhre weniger angreift. — Wenn diese Eigenschaft auch das auf Stampfmühlen gefertigte Pulver wirklich vorzugsweise auszeichnen sollte, so komt dieselbe bei den Ladungen für das kleine Gewehr gar nicht in Betracht, während man der nachtheiligen Einwirkung auf die Röhre der Geschütze entweder bei kräftigem Pulver durch Verminderung der Ladung oder allgemein durch Verminderung des Durchmessers der Kartuschen begegnen kann.

Jedenfalls hat das auf Stampfmühlen gefertigte Pulver aber den großen Fehler, daß es wegen seiner Zerreiblichkeit viel Staub erzeugt, und daher die Erschütterungen beim Transporte in Munitionswagen nicht ohne Nachtheil auszuhalten vermag.

8) Durchmesser der Kartuschen.

Wenn die gewöhnlichen Kartuschen der 24pfdgen Kanonen einen Durchesser von 5,35 Zoll haben, so vermindert, natürlich bei derselben Ladung, die Herabsetzung des Durchmessers bis auf 5 Zoll die Wirkung des Pulvers nur sehr unbedeutend, dagegen fiel die Wirkung beträchtlich geringer aus, wenn man den Durchmesser der Kartusche so viel, als es die Bohrungsweite des Rohres gestattete — bis auf 5,82 Zoll — vergrößerte, namentlich bei den Pulversorten mit dichtem Korne, weil dadurch die rasche Fortpflanzung der Flamme durch die ganze Länge der Ladung, und also auch das Zusammenbrennen derselben verzögert wird.

In Bezug auf die Vortheile, die eine beträchtlichere Verminderung des Durchmessers der Kartuschen gewährt, wird auf Pioberts Mémoire über diesen Gegenstand vom Jahre 1833, so wie auf die Versuche bei Douai 1838 und 1839 verwiesen, in Folge deren beim 24Pfünder die Verlängerung der Kartusche bei

$\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung auf 0,05 Met. = 1,91 Zoll preuß.
$\frac{1}{4}$ " " " 0,04 " = 1,53 " "

festgesetzt wurde.

Daß die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse troß dieser Verlängerung der Kartuschen unverändert bleiben, mitunter selbst größer ausfallen konnte, wird dadurch erklärt, daß die ganze Ladung wegen des Spielraums der Kartusche schneller entzündet wird, während die Gasspannung wegen des größeren Raumes, in welchem die Zersetzung des Pulvers vor sich geht, eine geringere, also auch der Druck auf die Seelenwände geringer ist.

9) Stärke der Ladungen.

Beim Infanteriegewehr können die Ladungen vermindert werden, wenn man feinkörniges Pulver anwendet, und den Kugeln einen geringeren Spielraum oder ein größeres Gewicht giebt. Der Verfasser schlägt daher für Perkussionsgewehre vor: Spielraum 1 Millim. = 0,4588 preuß. Linien; Gewicht der Kugel 26,67 Grm. = 1,82 Loth preuß.; Gewicht der Ladung 7,125 Grm. = 0,487 Loth preuß., wobei derselbe allerdings voraussetzt, daß die Kugeln gepreßt

sind. Die damit zu erreichende Anfangsgeschwindigkeit beträgt 1503 Fuß preuß.

Beim englischen Perkussionsgewehr beträgt das Gewicht der Kugel 2,13 Loth preuß. und das Gewicht der Ladung 0,545 Loth preuß.

Beim französischen Perkussionsgewehr beträgt der Spielraum 0,4588 Linien preuß., das Gewicht der Kugel 2,07 Loth preuß. und das Gewicht der Ladung 0,548 Loth preuß.

Gewehre, bei denen der Spielraum so gering ist, daß die Kugeln nur mit Gewalt zu Boden gebracht werden können, geben eine bedeutend größere Anfangsgeschwindigkeit.

Für Pistolen wird die Ladung von 0,13 Loth preuß. vorgeschlagen, die Kugel wiegt aber auch nur 0,97 Loth preuß.

Für die Büchsen, deren Seele 31,73 Zoll preuß. lang ist, und nur 0,52 Zoll preuß. Durchmesser hat, wird die Ladung von 0,33 Loth preuß. vorgeschlagen, bei der dieselbe noch auf 450 Schritt eine gute Wirkung hat.

Für Kanonen wird bei gutem Pulver ¼ kugelschwere Ladung, selbst für das Breschеschießen nur ⅓ kugelschwere Ladung empfohlen, weil bei stärkeren Ladungen die durch dieselbe gesteigerte Wirkung in gar keinem Verhältnisse zu der nachtheiligen Einwirkung auf die Geschützröhre und Laffeten steht.

Ein Vergleich zwischen einem französischen 30Pfünder und einem amerikanischen 32Pfünder, die beide in den Abmessungen der Seele ziemlich genau übereinstimmen, so wie zwischen französischen und amerikanischen 24Pfündern, zeigte, daß die französischen Geschütze mit Stampfmühlenpulver bei ⅓ und ½ kugelschwerer Ladung meist geringere Anfangsgeschwindigkeiten ergaben, als die amerikanischen mit Walzmühlenpulver bei resp. ¼ und ⅓ kugelschwerer Ladung.

10) Spielraum.

Es betrugen bei einem 24Pfünder die Anfangsgeschwindigkeiten:

Ladung.	Spielraum.			
Pfd.	0.	3,4 Millim.	6,2 Millim.	9 Millim.
3	1426 Fuß.	1255 Fuß.		
4	1631 „	1450 „	1332 Fuß.	1197 Fuß.

Ladung.	Spielraum.			
Pfd.	0.	3,4 Millim.	6,2 Millim.	9 Millim.
6	1963 Fuß.	1702 Fuß.	1596 Fuß.	1465 Fuß.
8	2229 „	1882 „		

Durch den gewöhnlichen Spielraum von 1,65 Linien preuß. geht daher etwa ½ der Pulverkraft verloren.

Das lockere Pulver verliert durch den Spielraum verhältnißmäßig weniger an Kraft als das festere.

Im Allgemeinen steht der Verlust an Anfangsgeschwindigkeit der Kugeln im geraden Verhältnisse mit der Größe des Spielraums.

Bei gleicher Differenz des Spielraums ist der Verlust an Geschwindigkeit aber nicht nur bei verschiedenen Pulversorten, sondern auch bei verschiedenen Kalibern und Ladungen verschieden.

Beim Infanteriegewehr wirkte in Bezug auf Anfangsgeschwindigkeit eine Verminderung des Spielraums um 0,14 Linien ziemlich eben so viel, als eine Verstärkung der Ladung von 0,041 Loth trotz des größeren Gewichtes der Kugel.

Der Spielraum wird sich ohne Schwierigkeiten vermindern lassen, wenn man nicht so große Toleranzen, wie bisher im Durchmesser der Geschosse gestattet.

11) Zündloch.

Um den Einfluß zu beseitigen, den das Zündloch auf die Kraftäußerung des Pulvers hat, wurde nachstehende Einrichtung an den Geschützröhren angebracht. (Vergl. die Zeichnung.)

Der Apparat besteht aus einem Blocke von Schmiedeeisen A, der auf der unteren Fläche kreisförmig ausgerundet ist, so daß er genau an das Geschützrohr anschließt. Derselbe wird über dem Zündloche des Geschützrohres so angebracht, daß ein enger, quer durchgehender Zündkanal a mit dem Zündloche des letzteren korrespondirt. Der Block hat eine ein wenig konische Seele cdc, in welche ein eben so gestalteter Zylinder f von Gußstahl eingeschoben wird, welcher wie ein kleines Geschützrohr gebohrt und außerhalb abgeschliffen ist, um die Seele des Apparates vollkommen auszufüllen, wenn er zu Boden geschoben ist. Dieser Zylinder hat wieder ein Zündloch e, welches mit

dem des Blockes korrespondirt, wenn jener bis auf 1 Centimet. vom Boden des letzteren hinein geschoben wird, wodurch der leere Raum d entsteht.

Man ladet nun den Zylinder mit einer kleinen Quantität Jagdpulver, und setzt einen Papierpfropf darauf, schiebt ihn dann so weit in die Seele des Apparates, daß alle Zündlöcher korrespondiren; zündet man nun vermittelst einer in das Zündloch des Blockes oben eingesetzten Stoppine, so fängt die Ladung des Geschützes zwar jedesmal Feuer, ehe dieselbe aber verbrennen kann, ist der Zylinder durch die Explosion der in ihm befindlichen Ladung bis an den Boden der Seele des Blockes geschoben, und hat dadurch das Zündloch des Rohres vollständig geschlossen, so daß durch dasselbe nichts von der Pulverkraft entweichen kann.

Um den Zylinder nach dem Abfeuern wieder herausnehmen zu können, ist ihn dem Boden der Seele des Apparates ein Loch g angebracht, und derselbe muß so eingerichtet seyn, daß er, wenn er den Boden der Seele berührt, dieselbe vollständig ausfüllt, indem er sonst durch den Stoß gegen den Boden der Seele hinausgeschleudert wird.

Versuche, die bei 3 und 6 Pfund Ladung bei einem 24Pfünder mit diesem Apparate, so wie mit Zündlöchern von 0,175 und 0,25 Zoll Weite angestellt wurden, zeigten, daß der Durchmesser des Zündloches einen sehr unbedeutenden Einfluß auf die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse äußerte, was sich auch leicht erklären läßt, wenn man die Menge der Gase, die durch das Zündloch entweichen können, mit der vergleicht, die durch den Spielraum entweicht.

Jedenfalls erscheint es sehr rathsam, bei Pulverversuchen auch die Wirkungen in den Geschützröhren, bei vollständigem Verschlusse des Zündlochs derselben zu ermitteln, indem man dadurch beim Vergleiche der Kraftäußerung verschiedener Pulversorten, über das Verhältniß des Gewichtes der Ladung zu dem der Kugel u. s. w. zuverlässigere Aufschlüsse erhalten würde.

12) Einfluß der Perkussionszündung.

Bei den Kanonen war es ohne allen Einfluß auf die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse, man mochte mit Stoppinen oder mit Perkussions-Schlagröhren abfeuern.

Beim Infanteriegewehr ergab die Perkussionszündung zwar stets eine größere Anfangsgeschwindigkeit, weil das Zündloch beim Abfeuern verschlossen wird, jedoch war diese Vergrößerung nicht erheblich genug, um eine Verminderung der Ladung zu rechtfertigen.

13) Einfluß der Vorschläge.

Die Vorschläge von Heu oder getheertem Seilwerk vor den Kugeln vermindern die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse etwa im Verhältniß des Gewichtes, das sie haben; dieselben vermindern aber beträchtlich die Wahrscheinlichkeit des Treffens. Wenn man sich daher derselben bedienen muß, um die Kugeln festzuhalten, so ist es rathsam, sie so schwach als möglich zu machen, und ihnen die Gestalt eines Ringes zu geben, wie es in der englischen und französischen Marine üblich ist.

Spiegel oder Vorschläge zwischen der Pulverladung und der Kugel vermindern dagegen keineswegs die Wahrscheinlichkeit des Treffens und sind ein treffliches Mittel, die Entstehung eines Kugellagers zu verhindern, indem man ihnen allmählich eine immer größere Länge giebt.

Beim Infanteriegewehr wird die Anfangsgeschwindigkeit der Kugeln durch die Vorschläge beträchtlich vergrößert, weil das Pulver wegen der festeren Einschließung in einem kleineren Raume zusammenbrannte, daher wirkt auch das feste Ansetzen der Ladung vortheilhaft.

Die beste Wirkung erhielt man mit Papierpfropfen, wie sie bei Anwendung der gewöhnlichen Patronen sich von selbst ergeben; runde Platten von Filz gewährten keine Vortheile, eben so wenig andere mehr oder wenig künstlich bereitete und patentirte Vorschläge.

Wenn die Gewehre daher nicht einen sehr kleinen Spielraum, wie die Büchsen, haben, so ist es immer vortheilhaft, die Kugel in Papier einzuhüllen und auf die Ladung einen Papiervorschlag zu setzen.

14) Einfluß der Dichtigkeit der Kugeln.

Im Allgemeinen verhalten sich bei gleicher Pulverladung die Anfangsgeschwindigkeiten der Kugeln von verschiedenem Gewichte ziemlich genau umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus ihren Gewichte

Es ist dabei zu erwähnen, daß zu den Versuchen Kugeln von Holz, Marmor, Eisen, massive, hohle, mit Blei ausgefüllte, benutzt wurden.

Bei sehr großen Gewichtsunterschieden der Kugeln findet dies Verhältniß jedoch nicht statt, weil die Gasspannung bei einerlei Pulversorte nicht bloß von der Stärke der Ladung, sondern auch von der Festigkeit der Einschließung, also von dem Gewichte der Geschosse, abhängig ist.

Bei 24- und 32pfdgen Kanonen war indeß das Verhältniß der Wirkung aller Pulversorten zu der der stärksten versuchten Pulversorte dasselbe, man mochte Voll- oder Hohlkugeln, starke oder schwache Ladungen anwenden.

15) Ueber das Probiren des Pulvers.

Als Pulverproben wurden versucht:

a) ein 1pfdges Kanonenrohr, wie beim Geschützpendel aufgehängt, aus welchem man eiserne Kugeln mit ¼ kugelschwerer Ladung schoß. Die Anfangsgeschwindigkeiten, die man bei demselben mit den verschiedenen Pulversorten erhielt, stimten aber durchaus nicht mit denen der größeren Kanonenkaliber überein. Diese Probe eignet sich daher nicht zum Probiren des Geschützpulvers;

b) ein Mörser von 20 Centim. (7,76 Zoll), aus dem man 46 Pfd. schwere Bomben mit 23,3 Loth preuß. Ladung warf;

c) ein Probirmörser der vereinigten Staaten von Nordamerika mit folgenden wesentlichen Abmessungen nach preußischem Maße:

Durchmesser der Seele	5,50	Zoll.
Länge des Fluges	10,70	„
Länge der Kammer	1,30	„
Durchmesser derselben	1,45	„
Spielraum	0,023	„
Gewicht der Kugel	23¼	Pfund.
Gewicht d. Pulverlad.	1,93	Loth.

d) ein französischer Probirmörser;

e) eine englische Pulverprobe, bestehend aus einem bronzenen, pendelartig aufgehängten Kanonenrohre, welches nach preuß. Maaßen einen Durchmesser der Seele von 1,68 Zoll, Länge derselben von 26,38 Zoll hat, und mit 3,90 Loth Pulver ohne Kugel und Vorschlag geladen wird;

f) endlich eine von Alger vorgeschlagene Pulverprobe, eine An kurzer Haubitze, welche 0,98 Loth Pulverladung erhält und eine 26 Pfund schwere Kugel wirft. Der Spielraum ist bei derselben möglichst vermindert, und zugleich ist eine Vorrichtung angebracht, welche das Entweichen der Pulvergase aus dem Zündloche verhindert.

Die mit den bewährten Pulverproben angestellten Versuche zeigten, daß dieselben durchaus nicht gestatten, die Wirkung, die man mit verschiedenen Pulversorten bei ihnen erhält, als Maßstab für die Wirkung derselben in starken Ladungen bei den Kanonen zu benutzen.

Feinkörniges und lockeres Pulver giebt bei ihnen die größten Wirkungen, während bei den Kanonenladungen durchschnittlich das Gegentheil stattfindet.

Der Einfluß einer geringeren Mengung oder längeren Bearbeitung der Materialien spricht sich bei ihnen gar nicht aus, Pulver, welches nur 15 Minuten auf den Walzmühlen bearbeitet war, gab gleiche, selbst größere Wurfweiten, als 90 Minuten bearbeitetes. Haben die Kammern überdies nur geringe Abmessungen, so ist der Einfluß, den das größere oder geringere kubische Gewicht des Pulvers auf den ungefüllten Raum der Kammer hat, sehr bedeutend, und überwiegt manche andere Eigenschaften des Pulvers.

Diese Pulverproben können daher nur zur Kontrolle der Gleichmäßigkeit der Fabrikation bei demselben Fabrikationsverfahren benutzt werden, wobei zu erwähnen ist, daß die Wirkungen bei dem Mörser von 20 Centimet., dem 1pfdgen Geschützpendel und dem Gewehrpendel in sich, so wie im Allgemeinen die Wirkungen bei der Anwendung schwacher Ladungen übereinstimmen, indem hier die Schnelligkeit der Entzündung stets von überwiegendem Einflusse ist.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Untersuchung der neueren Pulversorten zusammengestellt, welche mit allen erwähnten Probirinstrumenten probirt worden sind. Da es sich nur um einen Vergleich der verschiedenen Pulversorten handelt, so sind überall die französischen Maße beibehalten.



Pulversorte.	Mischungsverhältniß.			Art der Fertigung.	Kohle.	Gewicht eines Litre in Grammes.	Zahl der Körner p. 0,648 Grammes.	Verhältnißmäßige Schnelligkeit der Entzündung.	Feuchtigkeitsanziehung an der Luft. (Prozent.)	Kraftäußerung des Pulvers im Vergleich mit G^6. Diese gleich 1000 angenommen.						
	Salpeter.	Kohle.	Schwefel.							24 pfdge Kanone.	Gewehrpendel.	1 pfdge Kanone.	Mörser von 20 Centimet.	Amerikanischer Probirmörser.	Französischer Probirmörser.	Englische Pulverprobe.
A[1] Kanonen	76	14	10	3 St. in Tonnen 1 St. schwere Walzmühlen nicht gepreßt — polirt.	braun destill.	916	77	275	2,77	964	677	821	789	936	953	669
A[3] desgl.						927	569	314	3,35	935	720	880	724	994	1025	772
A[0] desgl. sehr grob.						821	7,4	169	—	953	726	877	893	963	1002	532
B[1] Kanonen	76	13,7	10,3	Tonnen — leichte Walzmühlenpresse polirt.	schwarz. destill.	882	105	193	2,45	932	684	828	890	961	970	724
B[3] desgl.						904	769	212	2,75	922	778	888	923	994	1019	834
E[1] Kanonen				Tonnen — schwere Walz-M. St.-M. sehr stark gepreßt. polirt.	braun destill.	937	111	205	2,58	868	592	665	820	784	800	737
E[5] Büchsenpulver.	76	14	10			1044	5344	282	3,55	940	728	857	577	866	966	801

Pulversorte.	Mischungsverhältniß. Salpeter.	Kohle.	Schwefel.	Art der Fertigung.	Kohle.	Gewicht eines Litre in Grammes.	Zahl der Körner p. 0,648 Grammes.	Verhältnißmäßige Schnelligkeit der Entzündung.	Feuchtigkeitsanziehung an der Luft. (Prozent.)	Kraftäußerung des Pulvers im Vergleich mit G⁶. Diese gleich 1000 angenommen. 24 pfdge Kanone.	Gewehrpendel.	1 pfdge Kanone.	Mörser von 20 Centimet.	Amerikanischer Probirmörser.	Französischer Probirmörser.	Englische Pulverprobe.
F¹ Kanonen	75	12,5	12,5	14 St. Stampfm. nicht gepreßt — unpolirt.	braun destill.	775	103	182	1,91	875	756	875	1013	981	1018	808
F⁰ sehr grob						762	11	200		848	740	885	881	968	1008	626
G¹ Kanonen	77	13	10	5 St. in Tonnen 4 St. schw. W.-M. nicht gepreßt — sehr stark polirt.	röthlich-braun-destillirt.	958	92	162	2,96	936	684	843	931	907	920	765
G⁶ Jagd-P.						1047	72808	100	4,42	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
K¹r Kanonen	75	12,5	12,5	14 St. Stampf-M. nicht gepreßt — nicht polirt.	schwarz Gruben.	896	90	170	—	922	682	835	849	955	970	687
K¹g desgl.				24 St. desgl. — polirt.		916	91	206	—	923	650	819	809	935	916	705
R¹⁵ Kanonen	76	14	10	15 Min. schwere Walzmühlen — nicht gepreßt — polirt.	destillirte.	793	97	213	—	865	741	875	908	989	1010	744
R⁹⁰ desgl.				90 Min. desgl.		868	96	198	—	928	747	900	825	974	953	745

Der Verfasser komt in Folge der Ergebnisse dieser Versuche zu dem Schlusse, daß die Untersuchung der Kraftäußerung des Pulvers nur vermittelst der Feuerwaffen statt finden dürfte, für welche dasselbe bestimt ist.

Die ballistischen (Geschütz- und Gewehr-) Pendel sind für diesen Zweck vollkommen geeignet, und wenn man die Kosten, so wie die Weitläuftigkeiten einer solchen Untersuchung vermittelst des Geschützpendels scheuen sollte, so ist zu bemerken, daß die Größe der Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse, aus den Ausschlagwinkeln des Geschützpendels berechnet, so genau mit der aus den Ausschlagwinkeln des Rezepteurs berechneten übereinstimt, daß das Schießen gegen den letzteren füglich unterbleiben kann.

Die Metzer Versuche haben gezeigt, daß die Wirkungen verschiedener Pulversorten bei 12- und 24pfdgen Kanonen hinlänglich genau mit einander übereinstimmen; man wird sich daher des 12Pfünders, wahrscheinlich eines noch kleineren Kanonenkalibers für diesen Zweck bedienen können.

Für das Gewehr- und Pirschpulver ist der Gewehrpendel jedenfalls das geeignetste Probirinstrument. Für die meisten Fälle wird man den Gewehrpendel ganz ersparen können, indem es ausreicht, daß man das Gewehr auf einem festen Gestelle einspannt, und nur die Ausschlagwinkel des Rezepteurpendels den Berechnungen der Anfangsgeschwindigkeiten zu Grunde legt.

Für das zu den Mörserladungen bestimte Pulver ist keine besondere Untersuchung erforderlich, da man dazu entweder Kanonen- oder Gewehrpulver benutzt, und weil man sich bei ihnen leicht entweder durch Veränderung der Elevation oder durch Aenderung der Stärke der Ladung helfen kann.

Schließlich wäre noch zu erwähnen, daß während der Versuche täglich sehr sorgfältige Witterungsbeobachtungen angestellt wurden, daß sich jedoch keine irgend zuverlässige Beziehung zwischen den Ergebnissen derselben und denen der Schießversuche herausgestellt hat.

X.

Ueber die Schiffbrücken, welche von den königlich sächsischen Pontonieren nach dem Hochwasser im Jahre 1845 über die Elbe bei Dresden geschlagen wurden.

(Mit einer Zeichnung.)

---

§. 1.

Die am 19ten April 1845 früh gegen 10 Uhr erfolgte Senkung eines Bogens der Dresdner Elbbrücke, in deren Folge die Brücke gesperrt werden mußte, machte eine andere Kommunikationsart über den Fluß nothwendig, daher wurde noch an demselben Tage Nachmittags 1 Uhr vorläufig der Bau einer Pontonbrücke begonnen. Der Wasserstand war noch $4\frac{1}{2}$ Elle über 0, daher auch die Stromgeschwindigkeit ungefähr 6 Fuß in der Sekunde. Die Brückenstelle war 1200 Ellen oberhalb der steinernen Brücke, die Breite der Elbe daselbst gegen 400 Ellen, so daß unser Brückenmaterial nicht ausreichte, und auf andere Weise ersetzt werden mußte. Die Pionierkompagnie war nicht vollzählig, ich konnte außer einigen Unteroffizieren nur 33 Pontoniere und 20 Pioniere bekommen; daher wurden noch 60 Mann Infanterie dazu kommandirt. Da sämtliches Material noch in Schuppen aufbewahrt lag, so konnte an diesem Nachmittage nichts mehr geschehen, als die Pontons in das Wasser zu schaffen, die Balken, Bretter rc. aus dem Schuppen zu holen und die Landbrücke am rechten Ufer zu erbauen. Um 7 Uhr des Abends wurde die Arbeit eingestellt, theils wegen Eintritt der Dunkelheit, welche bei dem hohen Wasserstande die Arbeit zu gefährlich gemacht hätte, theils wegen der Ermüdung

der Pontoniere und Pioniere, welche seit dem frühen Morgen in angestrengter Arbeit gestanden hatten. Den anderen Tag, früh um 5 Uhr, wurde die Arbeit fortgesetzt, und um 10 Uhr war die Brücke fertig. Durch den hohen Wasserstand wurde die Arbeit sehr verzögert, denn jeder Ponton mußte einen Stromanker bekommen und einzeln von unterhalb eingetreitelt werden, da die Gestalt unserer blechernen Pontons das Werfen der Anker vom Ponton selbst aus nicht gestattet. Die Ankernachen — gewöhnliche Schaluppen — mußten selbst wieder verankert werden, um, nach Abgabe des Ankertaues auf den einzubauenden Ponton, die Höhe der Ankerlinien wieder gewinnen zu können, ohne nöthig zu haben, nach dem Ufer zu fahren, was außerdem unerläßlich gewesen wäre.

Die Brücke bestand, vom rechten Ufer angefangen, aus folgenden Theilen:

10 hölzerne Pontons gewöhnlicher Konstruktion, welche nur zum Dienst auf der Elbe bestimt sind, um über diese eine vollständige Brücke schlagen zu können, da unser Kontingent hierzu nicht ausreicht; sie wurden mit 12 Ellen Spannung von Mitte zu Mitte eingebaut;

28 gedeckte blecherne Pontons
2 hohle dergl. } mit 8 Ellen Spannung;

2 gemiethete Zollkähne (Elbkähne der kleinsten Klasse circa 25 Ellen lang);

2 Birago'sche zweitheilige Pontons;

1 gewöhnlicher Brückenbock;

1 Bretstapel.

Von den Zollkähnen an bestand die Brückendecke aus 20 Ellen langen beschlagenen Hölzern, und 8 Ellen langen, 1½ Zoll starken Brettern, die vom Militärbauamte besonders requirirt werden mußten, weil unser Brückenmaterial nicht ausreichte.

Bei den Birago'schen Pontons wurde der Einbau dadurch niedriger gemacht, daß ich die Unterlagsriegel auf die breite Seite legen, dafür aber noch mehrere dergleichen auflegen und festschnüren ließ, wodurch eine ziemlich waagerechte Bahn erhalten wurde. Als Streckbalken wurden auch hier gewöhnliche Hölzer genommen und auf die Unterlagschwellen geklammert.

Die Brücke erhielt zwei Durchlässe: der eine, im Fahrwasser, für die stromabwärts fahrenden Schiffe, bestand aus 5 blechernen Pontons, der andere, für die Fahrt stromaufwärts, aus den beiden Zollkähnen.

§. 2.

Wegen der geringen Breite der Brücke (6 Ellen 12 Zoll zwischen den Reitelbalken) durften nur Fußgänger die Brücke passiren, für die Wagen wurden von Seiten der städtischen Behörden 2 fliegende Fähren aufgestellt. Die Pontonbrücke stand bis zum 12ten Mai, also über 3 Wochen, in welcher Zeit auf der steinernen Brücke eine Interims-Ueberbrückung der schadhaften Stelle, aber auch nur für Fußgänger, errichtet worden war; sie erlitt in dieser Zeit keine Veränderung, als daß bei Verminderung des Wasserstandes die ersten Unterlagen zunächst den Ufern verändert oder weggenommen wurden, und somit die Brücke verkürzt ward.

Beim Abbrechen, am 12ten Mai, machte das Heben der Stromanker einige Schwierigkeit, denn sie waren größtentheils so versandet, daß sie gar nicht aus freier Hand gehoben werden konnten. Ich ließ daher eine einfache horizontale Winde auf einer Maschine von zwei Fahrzeugen vorrichten, mittelst welcher es gelang, die meisten Anker zu gewinnen, dagegen gingen sieben Stück dadurch verloren, daß die Ankertaue rissen, ehe noch die Maschine bis zur Ankerstelle gelangt war. Spätere Untersuchungen ergaben, daß die Anker nicht weniger als 3 Ellen tief im Triebsande lagen, und zwar bei einer Wassertiefe von 5 bis 8 Ellen, so daß die Versuche, die Anker zu gewinnen, mehr gekostet haben würden, als die Anker selbst.

§. 3.

Da die beiden fliegenden Fähren für den starken Verkehr sich als unzureichend herausstellten, so waren von Seiten des Stadtmagistrats Verhandlungen gepflogen und Vorbereitungen getroffen worden, um eine Schiffbrücke aufzustellen, und am 14ten Mai erhielt ich vom Kriegsministerio den Auftrag, die technische Leitung dieses Baues zu übernehmen. Denselben Tag steckte ich die Brückenlinie ab (1000 Ellen oberhalb der steinernen Brücke) und gab dem Zimmermeister

den Entwurf zu den Einbauen in den Fahrzeugen. Diese hatte der Magistrat schon gekauft, und auch einen Vorrath an Streckbalken und Schaalhölzern angeschafft und beschlagen lassen. Den folgenden Tag begannen die Arbeiten zur Vorbereitung der Brückentheile, durch Civil-Arbeiter.

Die etwas flachen Ufer machten einige stehende Unterlagen nöthig, zu denen vom 20sten Mai an durch Mannschaften der Pionierkompagnien die Pfähle eingestoßen wurden. Im Ganzen waren 90 Pfähle nöthig, von denen der letzte am 29sten Mai eingestoßen wurde.

Inzwischen waren die vorläufigen Arbeiten so weit gediehen, daß der Einbau der schwimmenden Fahrzeuge begonnen werden konnte. Zum Auflegen der Streckbalken und Schaalhölzer, zum Befestigen der Reitelbalken, Geländer u. s. w. wurden Civil-Zimmerleute angestellt, das Einfahren der Brückenschiffe und das Werfen der Anker besorgten die Pontoniere. Der Wasserstand war noch über 2 Ellen.

Am 1sten Juni erlitt die Arbeit durch plötzlichen Wasserwuchs einen Aufenthalt, so daß an diesem Tage nur ein Brückenschiff eingebaut werden konnte.

Am 2ten Juni wurde die aus 3 Schiffen bestehende Durchlaßmaschine, welche schon vorher zusammengesetzt worden war, eingefahren. Von da an wurden alle Schiffe, zu zweien in Maschinen vereinigt, am 3ten Juni schnell hinter einander eingebaut, aber vorläufig nur mit den beiden Ortstreckbalken gespannt. An demselben Tage zog eine Brückenwache auf, welche den Durchlaß zu bestimten Stunden zu öffnen hatte.

Am 6ten Juni, früh halb 8 Uhr, konnte die Brücke dem allgemeinen Verkehr übergeben werden.

Beschreibung der Schiffbrücke.

§. 4.

Die Brücke bestand, wie aus Obigem ersichtlich, aus fünf Abtheilungen:

1) der stehenden Landbrücke am rechten Ufer — 3 Balkenstrecken auf 6 Jochen;

2) der schwimmenden Brücke bis zum Durchlaß — 12 Strecken, incl. der Verbindungsstrecke zur stehenden Brücke, auf 12 Schiffen;
3) der Durchlaßmaschine — 2 Strecken auf 3 Schiffen;
4) der schwimmenden Brücke bis zur Landbrücke — 7 Strecken auf 7 Schiffen:
5) der stehenden Landbrücke am linken Ufer — 2 Strecken auf 3 Jochen.

Also erhielt die Brücke im Ganzen 9 Joche, 22 Brückenschiffe und 26 Strecken.

Die Landschwellen lagen so hoch, daß sie bei einem Wasserstande von 4 Ellen über 0 noch frei vom Wasser blieben; bei einem größeren Wasserstande tritt das Wasser über die Ufer.

Die Landjoche mußten so eingerichtet werden, daß man die Brükkendecke je nach dem Stande des Wassers heben oder senken konnte. Bei 1 Elle über 0 war die Bahn in der Waage, bei höherem Stande des Wassers bildeten die Landbrücken Auffahrten, bei niedrigerem, Abfahrten vom Ufer nach der schwimmenden Brücke.

Auf Verlangen des Stadtraths wurde die Brücke mit 6 Zoll starken Bohlen, welche über die ganze Breite der Brücke langten, bedeckt; hierzu wurden sogenannte Röhrhölzer genommen, welche in der Länge 19½ Elle Nutzen gaben, und dadurch die Breite der Bahn auf 19½ Elle bestimt. Die Bahn wurde durch zwei Barrieren in eine 14 Ellen breite Fahrbahn und zwei Fußbahnen an den Seiten, abgetheilt.

Die Länge der Brücke betrug 448 Ellen.

Die Streckbalken.

§. 5.

Da ich den größten Theil der Streckbalken schon vorfand, so mußte sich die Anzahl derselben, so wie ihre Spannung, nach ihrer Höhe richten. Sie waren auf 2 Seiten beschlagen und 10 Zoll hoch. Die Ortbalken ließ ich auch auf den beiden anderen Seiten 10 Zoll breit behauen, theils wegen des besseren Ansehens, theils um das Befestigen der Reitelbalken zu erleichtern, wie weiter unten zu ersehen seyn wird.



Die Spannung im Lichten nahm ich auf den Landbrücken zu 9 Ellen, auf der schwimmenden Brücke zu 10 Ellen an.

Die erste Strecke ging von der Landschwelle über das erste Joch bis zum zweiten Joche, die zweite Strecke vom zweiten bis zum vierten, die dritte Strecke vom vierten bis zum sechsten Joche. Auf der schwimmenden Brücke reichte jede Strecke völlig über zwei Schiffe hinweg, so daß die Balken zweier Strecken über den Schiffen neben einander zu liegen kamen. Die Verbindungsstrecken von der stehenden zur schwimmenden Brücke gingen vom letzten Joche bis völlig über das nächste Schiff. Die letzte Strecke reichte von der Landschwelle am linken Ufer bis zum nächsten Joche, die vorletzte Strecke lag auf den drei Jochen des linken Ufers. Diese Anordnungen entsprachen der Länge der Balken, welche im Allgemeinen 24 Ellen betrug, außer den Verbindungsstrecken und der letzten Strecke, welche erstere 20 Ellen, letztere 12 Ellen lange Balken erforderten.

Jede Strecke erhielt 12 Balken; von diesen lagen der erste und zweite, elfte und zwölfte je 2 Ellen 12 Zoll von Mitte zu Mitte aus einander, die übrigen wurden zwischen dem zweiten und elften Balken gleichmäßig vertheilt.

Um das Verschieben der Balken nach der Länge zu verhindern, hatte ich anfangs die Absicht, sie an den Auflagepunkten mit Einschnitten zu versehen, da aber die Balken schon auf 10 Zoll beschlagen waren, so trug ich Bedenken, sie noch mehr zu schwächen, und ließ dafür an den Köpfen der Balken 2 Zoll starke Knaggen oder Frösche aufnageln, welche zwischen sich den Raum für den Holm frei ließen. Eine Verrückung nach der Seite war nicht zu fürchten.

Die Landschwellen.

§. 6.

Jede Landschwelle bestand aus einem 12 Zoll breiten, $10\frac{1}{2}$ Zoll hohen fichtenen Balken, er wurde mit seiner Oberfläche $16\frac{1}{2}$ Zoll tief versenkt, und durch zu beiden Seiten eingeschlagene starke Pfähle befestigt. Die Streckbalken lagen so auf der Landschwelle, daß die Hirnenden mit der hinteren Seite der Schwelle abschnitten, und sich gegen die dahinter gestellte Stoßpfoste stützte. Diese war 12 Zoll hoch,

3 Zoll stark, und bestand eigentlich der Länge nach aus 2 Pfosten von 10 Ellen Länge, welche in der Mitte der Fahrbahn an einander stießen. Ueber der Stoßpfoste endigte der Bohlenbelag der Brücke, an welchen sich auf dem rechten Ufer die Chaussee, auf dem linken Ufer das Pflaster anschloß.

Die Landjoche.

§. 7.

Um das Heben und Senken der Landbrücken zu ermöglichen, wurden am rechten Ufer 6, am linken 3 Joche mit beweglichen Holmen errichtet. Jedes Joch bestand aus 10 paarweise eingestoßenen Pfählen cc, Fig. 1, von denen jedes Paar oben mit einer aufgezapften Kappe d verbunden wurde, und die man hier Scheerstöcke nannte. Die Pfähle waren vierkantig behauen, 10 Zoll stark, 12 Zoll breit, und standen mit der schmalen Seite gegen den Strom; der Abstand jedes Paares im Lichten betrug 12 Zoll. In der erforderlichen Höhe wurde jeder Scheerstock mit 2¼ Zoll weiten Löchern versehen, um einen 2 Zoll starken eisernen Bolzen hindurch zu stecken, auf welchen der bewegliche Holm ruhte. Die Löcher standen schachbrettförmig und hatten von einander einen Abstand von 9 Zoll.

Die Stellung der Pfähle war so angeordnet, daß die beiden äußersten Paare die volle Breite der Bahn zwischen sich ließen, also 19½ Ellen Abstand im Lichten hatten; die nächsten Pfähle trennten die Fuß- und Fahrbahnen von einander, das letzte Paar stand in der Mitte.

Das Ansteigen der Bahn vom Ufer nach der schwimmenden Brücke zu, bei mehr als 1 Elle Wasserstand, machte es nöthig, daß die Pfähle nach dem Wasser zu verhältnißmäßig mehr Höhe über dem Wasserspiegel bekommen mußten.

Die beweglichen Holme e, Fig. 1, waren 10 Zoll breit und 13 Zoll hoch.

Die äußersten Pfähle jedes Joches wurden mit Strebepfählen f, Fig. 1, versehen, die sich an angenagelte Frösche g stützten und daselbst ebenfalls mit großen Nägeln an die Scheerstöcke genagelt wurden.

Die Pfähle wurden mit einem Ramklotze von 7 Zentner Schwere 3 bis 4 Ellen tief eingestoßen. Am rechten Ufer waren keine Pfahlschuhe nöthig, eben so auch beim ersten Joche am linken Ufer, bei den übrigen aber zeigten sie sich, des steinigen Bodens wegen, unerläßlich. Die Strebepfähle wurden bloß mit schweren Schlägeln eingetrieben.

Vorrichtungen zum Heben und Senken der Bahn auf den Landbrücken.

§. 8.

Diese Veränderungen der Landbrücke konnten nur an einem Joche auf einmal vorgenommen werden. War dieses Joch wasserfrei, so wurden hierzu gewöhnliche starke Schutzwinden gebraucht, stand es aber im Wasser, so mußten Vorrichtungen angebracht werden, um von oben die Bahn heben und niederlassen zu können. Hierzu wurde jeder Holm zwischen den drei mittelsten Paaren der Pfähle mit drei Hakenbolzen f, Fig. 2, versehen, welche unten mit einer Mutter h verschraubt waren und mit dem Haken g über die Schaalung hervorragten. Die Kappe d war von oben nach unten durchbohrt, um eine eiserne Schraube k von unten nach oben hindurch stecken zu können, die mit der Oese l unmittelbar in den Haken g gehängt oder durch Vermittelung eines S Hakens oder einer starken Kette m damit verbunden wurde. Zu dieser Schraube gehörte eine Mutter n, durch deren Umdrehung das Heben oder Senken bewirkt wurde. Diese Schraubenmutter war sechskantig, um durch einen danach geformten Schraubenschlüssel von Eisen mit zwei Armen gedreht werden zu können; sie hatte ferner unten einen Ansatz oder Teller α, Fig. 2, mit welchem sie auf einer glatt polirten eisernen Scheibe o sich drehte; später ließ ich, zur Verminderung der Reibung noch Scheiben von starkem Messingblech dazwischen legen. Da der Unterzug durch die Bolzenlöcher gerade an den Auflagepunkten geschwächt wurde, so ließ ich daselbst noch die gußeisernen Platten i, welche ein Loch für den durchgehenden Hakenbolzen hatten, unterlegen. Hölzerne Keile zu beiden Seiten der Schraubenmutter h bewirkten eine Ausgleichung

der Höhen und gleichförmige Auflage auf den Bolzen p der Scheerstöcke. An jede Schraube wurden beim Heben oder Senken der Brückenbahn 2 Mann angestellt, außerdem wurden noch wenigstens 2 Mann gebraucht, um die Bolzen in die nöthigen Löcher, und darauf die hölzernen Keile unter den Holm zu stecken, so daß also im Ganzen wenigstens 8 Mann zu diesen Arbeiten erforderlich waren. An den beiden äußersten Paar Scheerstöcken wurden nicht eher die Bolzen gesteckt, und die Keile untergeschoben, als bis in der Mitte Alles in Ordnung war.

Zu diesen Arbeiten konnte niemals mehr Zeit verwendet werden, als höchstens eine Stunde, weil hierzu die Durchlaßstunden für die Schifffahrt benutzt werden mußten, und der Durchlaß zu diesen Zeiten nie länger als eine Stunde geöffnet bleiben durfte.

Die Brückenschiffe.

§. 9.

Als Brückenschiffe wurden sogenannte Zillen gebraucht, das sind platte Fahrzeuge mit steilen Borden und spitzen Vorder- und Hintersteven, 50 bis 70 Ellen lang, 7 bis 8 Ellen breit und etwa 1½ Elle, und auch noch weniger hoch, welche in Böhmen ganz aus weichem Holze gefertigt werden. Sie fahren gewöhnlich, mit Waaren beladen, bis Hamburg, wo sie mit der Ladung verkauft und zu Brennholz zerschlagen werden. In neuerer Zeit pflegt man sie öfters auszubauen, oder zu überbauen, d. h. man verstärkt das Gerippe, setzt auf die Borde noch ein Brett auf, versieht sie mit dem Steuer, Mast u. s. w., und macht damit auch Reisen stromaufwärts, wie mit gewöhnlichen Kähnen. Die Dauer solcher überbauten Zillen ist 5 bis 6 Jahr.

Die Zillen der Schiffbrücke waren 57 bis 67 Ellen lang, die eine davon, Fig. 3, war überbaut, und wurde als mittelstes Fahrzeug zu der Durchlaßmaschine genommen; alle übrigen waren nackt.

§. 10.

Wegen der geringen Steifigkeit der Zillen und ihrer ungleichen

Höhen mußten sie dauerhafte Einbaue bekommen. Ein solcher Einbau bestand aus folgenden Theilen:

2 Langschwellen a, Fig. 4, 25 bis 26 Ellen lang, waren auf die Bänke der Zillen, nah an den Borden aufgepaßt und angeklammert.

14 Ständer bb, 7 in jeder Langwand, wurden in die Langschwellen gezapft; die äußersten und die mittelsten Ständer beider Langwände wurden durch die

3 Rähmen dd, Fig. 3 und 4, mit einander verbunden.

Die beiden Holme ee, wurden auf die Rähme dd gekämt, und mit den dazwischen stehenden Ständern verzapft, und dienten zur Auflage der Streckbalken.

Gegen die Verschiebung schützten die Streben in den Langwänden und die Winkelbänder ff der Querwände.

Zur besseren Verbindung der Rähmen mit den Ständern dienten eiserne Klammern, und um das Auskanten der Holme zu verhindern, wurden eiserne Bänder angebracht, die über die Holme hinweggingen, und an die Rähmen genagelt wurden.

Die Einbaue waren 2 Ellen 18 Zoll hoch; ihre Länge vom ersten Querrähmen bis zum letzten betrug 19½ Ellen, ihre Breite, d. h. der äußere Abstand der beiden Holme von einander, je nach der Breite der Zillen, 6 oder 6½ Ellen.

Durch die Höhe der Einbaue erlangte man die Vortheile:

1) daß das Ausschöpfen, Verdichten und Repariren der Zillen mit ziemlicher Bequemlichkeit unter der Brückendecke vorgenommen werden konnte;

2) daß niedere Fahrzeuge unter der Brücke hindurchfahren konnten. Eine Treppe h, Fig. 3, führte von der Brückenbahn auf den Boden der Zille.

Verankerung und Spannung der Zillen.

§. 11.

Die Anker waren vier- und fünfarmig, 90 bis 120 Pfund schwer, wie sie bei der Schiffahrt auf der Elbe gebräuchlich sind. Die im

Anfange gebrauchten Ankertaue, welche der Stadtrath schon früher theils angeschafft, theils bestellt hatte, wurden so bald als möglich gegen englische Ketten umgetauscht. Außer den Landzillen und den zwei äußeren Zillen der Durchlaßmaschine bekam jede Zille einen Stromanker, und außerdem wurden noch vierzehn Windanker geworfen.

Um die Stromankerketten bequem aufholen und nachlassen zu können, wurden sie durch ein Loch im Stevenboden gezogen, über eine Ankerwinde k, Fig. 3, geschlungen und rückwärts an einem hölzernen Nagel im Borde festgelegt. Die Winden wurden auf die einfachste Art festgestellt, indem man die Arme bis auf den Boden des Schiffes hinunterschob, wo sie sich einstemten.

Die Ketten der Windanker wurden anfangs bloß an Nägeln festgemacht, später sah ich mich jedoch genöthigt, auch einige Winden, wie für die Stromanker, anzubringen, da das Aufholen der Ankerketten bei heftigem stromaufwärts wehendem Winde zu viel Mannschaft nöthig machte.

Die Spannung der Zillen unter einander, wurde zwar schon durch das Aufkämmen der Streckbalken auf die Holme bewirkt, wegen der gar so großen Länge der Fahrzeuge hielt ich es jedoch für zweckmäßig, noch besondere Spannbalken m, Fig. 3, anzubringen, welche auf die Stevenborde zweier neben einander stehender Zillen gekämt und geklammert wurden.

Die Reitelung der Brückenbohlen.

§. 12.

Zur Befestigung der Brückenbohlen dienten 6 Zoll hohe und 7 Zoll breite Reitelbalken g, Fig. 3 und 4, welche auf den Landbrücken über eine ganze Strecke hinweg, auf den Zillen aber von Mitte zu Mitte jeder Zille reichten. Sie wurden durch eiserne Reitelbänder h, Fig. 4, mit dem darunter liegenden Ortstreckbalken verbunden. Ein solches Reitelband war aus $\frac{5}{8}$ Zoll starkem, 2 Zoll breitem Flacheisen geschmiedet, und bestand aus einem oberen und einem unteren Theile, die auf einer Seite zusammen gekettelt waren, auf der an-

deren zusammen gehakt wurden. Um sie fest anzuziehen, wurden hölzerne Keile zwischen den oberen Theil und den Reitelbalken getrieben. Wenn sich durch die Erschütterung von der starken Passage dennoch eine Bohle verschob, so wurde in dieselbe ein kleines Bankeisen dicht an einem Reitelbalken eingeschlagen, womit sich dann die Bohle gegen den Reitelbalken stützte.

Die Barrieren.

§. 13.

Die äußeren Barrieren bestanden aus einzelnen Theilen, welche auf den Landbrücken den Raum zwischen zwei Landjochen einnahmen, auf der schwimmenden Brücke aber von einer Zille zur andern reichten, und auf der Mitte jeder Zille Durchgänge von 1½ Elle Breite ließen, durch die man in die Zille gelangen konnte. Jeder Theil bestand aus zwei oder drei Säulen pp, Fig. 3 und 4, dem Holme q und den Riegeln r. Die Geländersäulen wurden durch die Halseisen ss befestigt, welche auf und unter die Schaalung genagelt waren; die Säulen waren deswegen am unteren Theile abgerundet, oben aber vierkantig. Die Höhe der äußeren Geländer über der Schaalung betrug 2¼ Elle.

Die inneren Barrieren, welche die Fußwege vom Fahrwege trennten, waren nur 1⅛ Elle hoch, und wurden nur auf der schwimmenden Brücke angebracht. Sie bestanden aus Schwellen, Säulen und Holmen, die mit einander verzapft waren, und ließen, wie die äußeren Barrieren, auf jeder Zille 1½ Elle breite Durchgänge. Ihre Schwellen wurden, wie die Reitelbalken, durch Reitelbänder und hölzerne Keile mit dem darunter liegenden Streckbalken fest verbunden.

An die äußeren Geländer wurden die Laternenpfähle genagelt.

Der Durchlaß.

§. 14.

Die Durchlaßmaschine bestand aus drei Zillen, von denen die

mittelste eine überbaute war. Die Breite des Durchlasses betrug 43 Ellen.

Um der Maschine in sich mehr Festigkeit zu geben, wurden die Balken von beiden Strecken, da, wo sie über der mittelsten Zille neben einander zu liegen kamen, eben behauen, dicht an einander gerückt, und je zwei und zwei durch einen horizontalen Schraubenbolzen mit einander verbunden. Die Köpfe der Streckbalken wurden eine Elle über die Holme der äußeren Zillen hinaus, in gleicher Flucht verschnitten, und an ihre Hirnenden wurde eine Streichpfoste t, Fig. 4., mit großen Schieblingsnägeln genagelt.

An die Hirnenden der Streckbalken der anstoßenden Brückentheile wurden Streichbalken u, Fig. 4, durch Verzapfung und eiserne Bänder befestigt. Jeder Streichbalken erhielt 7 Friktionsrollen von hartem Holze, mit eisernen Achsen und Reifen, deren Zapfenlager zwei widderhornförmige Bänder angeschmiedet erhielten, welche auf die obere und untere Fläche der Streichbalken genagelt wurden.

Der zwischen der Maschine und den anstoßenden Brückentheilen verbleibende Spielraum wurde durch Klappen w, Fig. 4, geschlossen. Diese Klappen bestanden aus dreizölligen Pfosten mit darunter genagelten 3 Zoll starken Leisten, so daß sie oben mit der Schaalung bündig zu liegen kamen; sie waren mittelst starker Scharnierbänder an die Bohlung der Durchlaßmaschine befestigt, und hatten die nöthigen Ringe, woran sie beim Aufschlagen angefaßt werden konnten. Quer über die Klappen hinweg lagen 4 Auflegereitelbalken x, Fig. 4, welche über die Enden der an den Klappen abgeschnittenen Reitelbalken und mittleren Barriereschwellen gelegt und daselbst durch etwas höhere Reitelbänder befestigt wurden. Unter den Auflegereitelbalken wurden Hölzer auf die Klappen genagelt, welche die Höhe der anstoßenden Reitelbalken hatten, damit die Klappen durch die Aufleger mit nieder gehalten wurden.

Eine fernere Verbindung der Maschine mit den anstoßenden Brückentheilen geschah durch die harthölzernen Riegel y, Fig. 4, an den vier Ecken der Maschine, deren jeder in vier eisernen, an die Rähmen der Einbaugerüste genagelten Klampen z, Fig. 4, sich verschieben ließ,



und wenn er zurück auf den Durchlaß gezogen war, mit dem hintern Ende in einem eisernen Haken z' ruhte.

§. 15.

Die Durchlaßmaschine bekam nur einen Anker, für welchen auf der mittelsten Zille eine Winde angebracht war. Diese Winde wurde in ihrem mittelsten Theile verstärkt, um das Aufwinden beim Einfahren der Maschine möglichst zu beschleunigen. Zum Schutz des Loches im Stevenboden, durch welches die Kette ging, wurden zu beiden Seiten desselben starke eiserne Schienen aufgenagelt, und in dem Loche selbst eine eiserne Rolle angebracht, über welche die Kette lief.

Jede der drei Durchlaßzillen erhielt ein Steuerruder, deren Griffe durch Spreizstangen a, Fig. 3, mit einander verbunden wurden, um alle drei Steuer gleichmäßig bewegen zu können. Um diese Bewegung von der mittelsten Zille aus bewerkstelligen zu können, wurde an der hinteren Wand der Kajüte eine stehende Winde b, Fig. 3, angebracht, über welche eine Leine lief, die mit beiden Enden an die Griffe der beiden äußeren Steuer befestigt war. Auf diese Art wurden alle drei Steuer von einem Mann regiert, der dabei hoch genug stand, um den Gang der Durchlaßmaschine zu beobachten.

Zwischen den Zillen des Durchlasses waren Schützen d, Fig. 3, angebracht, welche sich beim Aufziehen oder Niederlassen, mittelst der eisernen Gabelstangen e um Drehbolzen bei f in den Bordwänden der Zillen bewegten. Sie wurden durch Leinen, die über zwei Rollen gingen, von der mittelsten Zille ausgehoben und niedergelassen, und sollten in diesem letzteren Falle bei stromaufwärts wehendem Winde das Stromaufwärtstreiben der Maschine verhüten oder doch vermindern, und somit das Austreiben derselben aus der Brücke erleichtern.

§. 16.

Zur Bedienung des Durchlasses wurden 1 Unteroffizier und 8 Pontonniere verwendet. Das Oeffnen dauerte unter gewöhnlichen Umständen, nachdem die Auflegerceitelbalken weggenommen waren — was die Passage schwerer Wagen zwar etwas unbequemer machte,

aber keineswegs hinderte — zwei bis drei Minuten, das Schließen fünf Minuten.

Die Brücke hielt die schwersten Lastwagen aus, wobei die Zillen noch sechs bis acht Zoll tiefer eintauchten. Die Zillen erforderten aber eine immerwährende Aufsicht; sie wurden häufig, manche täglich, ausgeschöpft, und ihrer Dichtung mußte häufig nachgeholfen werden, daher ein Schiffbauer für immer dabei angestellt wurde.

---

§. 17.

Diese Schiffbrücke stand unverändert bis in die Mitte des Monats Dezember. Indessen hatte man die abgetragenen Bogen der steinernen Brücke vor der Hand durch hölzerne Ueberbrückungen ersetzt, welche die Schiffbrücke entbehrlich machten, doch sollte diese auf Anordnung des Stadtraths noch einige Tage stehen bleiben, als am 14ten Dezember plötzlich Treibeis kam, und in der darauf folgenden Nacht die Brücke sprengte. Das Eis, welches einen knappen halben Zoll stark war, verlegte von beiden Ufern an eine Zille nach der andern, bis alle Brückenglieder versperrt waren, sich immer mehr Eis davor anhäufte (welches auch in immer größerer Stärke kam), so daß die Ankerwinden und einige Ketten dem Drucke nicht mehr widerstehen konnten, worauf der Durchlaß fortschwam und sich vor einen Pfeiler der steinernen Brücke legte, während die beiden anderen Brückentheile Schwenkungen stromabwärts machten, bis sie mit dem Stromstriche noch einen Winkel von 30 oder 40 Grad bildeten, in welcher Stellung sie verblieben. An den Drehungspunkten waren auf jeder Seite 3 Balken zerbrochen, und am rechten Ufer das Einbaugerüst der ersten Zille defekt geworden; außerdem waren sämtliche Windenarme der Stromankerwinden zerbrochen.

Es wurde nun die Brücke vollends abgebrochen, wobei es einige Schwierigkeit machte, die Zillen an das Ufer zu fahren, weil sich viel Eis unter den Böden der Zillen angesetzt hatte, und erst losgestoßen werden mußte.

Die Zillen hatten durch diesen Unfall nur wenig gelitten, am

meisten und gefährlichsten die der Durchlaßmaschine, und zwar nicht sowohl durch das Anstoßen an die Brückenpfeiler, als vielmehr durch das Treibeis, welches die Bordwände im Laufe eines Tages (Tags darauf trat wieder Thauwetter ein) an einigen Stellen 3 Zoll tief eingeschnitten hatte, so daß daselbst nur noch 1 Zoll Holzstärke übrig blieb. Die Anker und Ketten, von welchen letzteren einige zerrissen waren, wurden alle wiedergefunden.

§. 18.

Der Winter und das Frühjahr 1846 wurden dazu benutzt, die Zillen auszubessern, und einige Abänderungen vorzubereiten, welche ich für wünschenswerth hielt. Diese Aenderungen bestanden in Folgendem:

1) Wegen der Bebindung der Reitelbalken und der inneren Barrieren mit den darunter liegenden Streckbalken, mußten dieselben dem Wechsel der Streckbalken folgen, und bildeten daher keine fortlaufenden Linien, sondern lagen wechselweise um die Breite der Streckbalken weiter nach der Mitte der Bahn zu, wodurch sie für das Gehen auf den Fußbahnen lästig wurden. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, ließ ich die betreffenden Streckbalken, so weit sie bei zwei zusammenstoßenden Strecken neben einander lagen, um die Hälfte ihrer Breite ausklinken; wo aber, wie größtentheils auf der schwimmenden Brücke, auf diese Weise nur noch ein verhältnißmäßig kurzes Stück in der Mitte des Balkens seine volle Breite behalten hätte, ließ ich den Balken in seiner ganzen Länge trennen. So konnten nun die Reitelbänder zwei Streckbalken umfassen, und die Reitelbalken und die mittleren Barrieren ins Gleiche gebracht werden. Diejenigen Reitelbänder, welche auf die Mitte eines getrennten Balkens trafen, wurden auf der Seite, wo die Holzstärke fehlte, mit fünf Zoll breiten Holzklötzen ausgefüllt.

2) Die Landjoche hatten sich zwar den ganzen Sommer über als zweckmäßig bewährt, jedoch würden bei einem höheren Wasserstande, als 2½ Ellen über 0, die Rampen, namentlich die am linken Ufer, zu kurz gewesen seyn, und einen unangenehmen und schädlichen Bruch der Bahn über der ersten Zille verursacht haben. Diese Uebelstände

konnten nur durch Verlängerung der Landbrücken oder durch bewegliche Holme auf den ersten Zillen, von beiden Ufern herein, vermieden werden. Ersteres hätte viel Umstände verursacht, und sehr lange Pfähle erfordert; ich wählte daher das Letztere, und ließ danach die Einbaue der 1sten, 21sten und 22sten Zille abändern, wie folgt.

Vier Langschwellen aa, Fig. 5, paarweise dicht an beiden Borden zusammengelegt, trugen jede 5 Säulen bb, welche genau so gestellt waren, wie die Pfähle der Landbrücken, und, wie diese, mit Bolzenlöchern versehen wurden, um zwei Holme gg, wie dort, höher und tiefer stellen zu können. Da diese Holme nur 10 Zoll hoch waren, so wurden sie durch untergelegte und mit Ziehbändern damit verbundene Trumpfhölzer verstärkt. Je vier in der Breite der Zille aufeinander treffende Säulen wurden durch Kappen c, Winkelbänder e und Andreaskreuze f mit einander verbunden, und der Länge nach erhielten die Streben dd die aufrechte Stellung der Säulen. Diese Streben, außer den Hauptstreben an jedem Ende, durften nicht über die Höhe der Borde hinausgehen, damit sie nicht im Wege waren, wenn die Bahn bis auf den niedrigsten Punkt herabgelassen werden sollte. Wie auf den Landbrücken waren die Kappen c für die Hebeschrauben durchbohrt, und darunter die Holme gg mit Hakenbolzen versehen.

3) Auf dem Durchlaß ließ ich ein Paar Veränderungen anbringen, um das Oeffnen und Schließen zu erleichtern; ich ließ nämlich statt der liegenden Ankerwinde, eine stehende, ferner auf der Kajüte eine dergleichen für einen Windanker, aufstellen, und deshalb die Steuerwinde an die vordere Seite der Kajüte versetzen.

Für die Strom-Ankerwinde wurde ein Laufboden auf dem Vordertheile der mittelsten Zille errichtet; die Trommel der Winde befand sich unterhalb dieses Bodens, und für die Kette wurden auf dem Vorderdeck — der sogenannten Plate — zwei hölzerne Rollen mit eisernen Achsen angebracht, über welche dieselbe lief.

Die Winde wurde mit vier Schraubenbolzen auf der Decke der Kajüte befestigt.

Für die Leinen der Steuerwinde wurden Leitungsrollen am Galgen der Winde und am hinteren Ende der Kajüte angebracht.

§. 19.

Die Brücke wurde im Jahre 1846 erst im Monat August aufgestellt, und blieb nur 12 Wochen in Gebrauch. Die Zillen waren nur noch dienstüchtig, tauchten aber um zwei bis drei Zoll tiefer ein, und mußten öfter ausgeschöpft werden. In die eine Zille mußte nach einigen Wochen eine Mittelschwelle gelegt, und gegen die Rähmen des Einbaues abgesteift werden, weil sich der Boden so viel in die Höhe bog, daß ein Brechen der Bänke zu befürchten war.

Die Abänderungen am Durchlasse bewiesen sich als zweckmäßig, und erleichterten sehr das Aus- und Einfahren der Maschine.

Alle Theile der Brücke blieben dienstüchtig bis zum Ende. Am 16ten November wurde die Brücke abgebrochen.

Ingenieur-Hauptmann Neumann.

XI.

Fragmentarische Mittheilungen über das Material und die Vorschriften der Königl. Bayerischen Artillerie im Jahre 1847.

Nach dem Werke: Versuch eines Handbuchs für die Königl. Bayerische Artillerie, bearbeitet von Joseph Hütz und Joseph Schmölzl, beide Hauptleute im Königl. Bayerschen Artillerie-Regiment Prinz Luitpold und Ritter des Königl. griech. Erlöser-Ordens.

Das Archiv hat von je her die Anzeige von Büchern, und noch bestimter die Beurtheilung derselben vermieden, weil beides mit dem Plane dieser Zeitschrift nicht vereinbar ist. Dagegen ist es ihrer Tendenz unbedingt angemessen, aus der so umfassenden Militär-Litteratur dasjenige herauszuheben und mitzutheilen, was entweder nicht allgemein zugänglich erscheint, oder was durch weiter verbreitete Kentnißnahme nur gewinnen und vermehrten Nutzen stiften kann.

In diese letztere Kathegorie gehört dieser Aufsatz. Das obengenannte Handbuch wird sich schon in vielen Händen befinden, aber doch vieleicht nicht in allen Bibliotheken, in denen das Archiv einen Zugang erlangt hat. Jeder Mann vom Fach weiß aber, wie unentbehrlich es ist, die vielseitigsten und möglichst vollständigen Materialien stets bei der Hand zu haben, um den fortdauernden Ueberblick der neuesten Gestaltung des Bestehenden fest halten zu können. Wenn sich auch voraussetzen läßt, daß diejenigen Herren Autoren, welche uns mit dem heutigen Standpunkt der Artillerieen der Hauptmächte

in steter Kentniß erhalten, das „Handbuch" nicht unbenutzt lassen werden, um ihre Arbeiten durch neue Nachrichten zu vervollkommnen, vieleicht auch zu berichtigen, so dürfte darüber doch eine längere Zeit vergehen, und eine vorläufige Mittheilung wünschenswerth erscheinen. Da es überdem der Wunsch der Herren Verfasser ist, die hauptsächlichsten Nachrichten über die neuesten Einrichtungen der Königlich Bayerischen Artillerie auch hier zusammengetragen zu sehen, so kann die Aufnahme der nachfolgenden Zeilen in unsere Blätter keinem Bedenken unterliegen.

Wie sehr das Bedürfniß eines Buches fühlbar ist, in welchem der Artillerist alle, sein Fach betreffende Nachrichten, Grundsätze und Vorschriften mit klarer Uebersicht und Vollständigkeit zu erhalten vermag, hat schon die ältere Zeit gelehrt. Wir finden Arbeiten von ähnlicher Tendenz in den Kompendien und Kollegien des vorigen Jahrhunderts, die aber, nur als Manuskripte abgefaßt, nie einer allgemeineren Verbreitung fähig waren. Der Zeitpunkt der Kriege von 1812 bis 1815 brachte unbedingt einen neuen, geschichtlich merkwürdigen Zeitabschnitt für die Artillerie hervor; sie erhob sich aus dem, ihr nur zu lange angeklebten Handwerksthum zur wirklichen Waffe, zum integrirenden Theil der Armee, und ihr so sichtbar und überwiegend hervortretendes taktisches Element bezeichnet eine ganz neue Richtung, in welcher sie seitdem vorgeschritten ist. Je mehr man aber nach jenen Feldzügen lernte, das Wesentliche des wissenschaftlichen Theils der Artillerie von dem veralteten Wuste einer gänzlich unklaren, höchst mangelhaften Theorie zu scheiden, um so mehr überzeugte man sich: daß gerade der Taktiker, oder, noch allgemeiner: der ausübende Artillerist, eines Leitfadens bedurfte, der ihm das ganz Unentbehrliche des Einzelnen der Einrichtung des Materials und ihrer Gründe, und namentlich auch alle die Angaben gewährte, die als bloßes Gedächtnißwerk, weit schicklicher in einer kurzen Schrift niedergelegt, als zum geisttödtenden Auswendiglernen geeignet sind.

So entstanden die Leitfaden, die Handbücher, die Dienstvorschriften und die vervollkommneten **Aide mémoires etc.** der neuern Zeit. Das Bedürfniß solcher Werke ist ein bleibendes geworden. Wenn auch jedes derselben früher oder später veraltet, und bei dem raschen Fortschritt der Wissenschaften, so wie der Technik insbesondre, welche

so unerwartet große und durchgreifende Veränderungen in dem ganzen Material einzelner Mächte herbeigeführt hat, nach einiger Zeit eine Umarbeitung der Handbücher nothwendig macht: so kann ihr Motto doch immer nur seyn: **Struxerunt veteres nobis, nos posteritati!** Jede frühere Arbeit legt den Grundstein zu der späteren vollkommneren, und hat warlich ihrer Pflicht genügt, wenn sie den Besten ihrer Zeit genug gethan!

Wie sehr ein solches Bedürfniß auch in Bayern fühlbar geworden sey, zeigt uns die Vorrede des „Handbuchs". Jetzt aber, wo auch das bayerische Artillerie-Matrerial für die Ausrüstung der neuen Bundesfestungen adoptirt worden ist, muß die Erscheinung des Handbuchs als eine unabläßliche Nothwendigkeit betrachtet werden. Die Herren Verfasser haben die Schwierigkeit einer solchen Arbeit nicht verkant, um so begründeter aber ist ihr Anspruch auf die Priorität des Unternehmens, welche ihnen wohl nirgend streitig gemacht werden kann, da das, was bisher über die Königl. Bayerische Artillerie erschienen ist, sich wenigstens in Bezug auf Vollständigkeit und verläßliche Richtigkeit der Angaben, nicht neben das Handbuch stellen kann.

Es leuchtet von selbst ein, daß im folgenden keineswegs ein Auszug aus einem so umfassenden Werke gegeben werden soll. Vielmehr wird es vollständig genügen, von den wesentlichsten Punkten nur das vorzüglich bemerkenswertheste herauszuheben, und auch hierbei nur den erzählenden Ton anzuwenden.

Dem Inhalte nach zerfällt das Handbuch in 23 Abtheilungen, denen ein alphabetisches Register vorangeht, welches bei jedem Artikel die bezügliche Seitenzahl angiebt. Möge diese höchst zweckmäßige Einrichtung recht viele Nachfolger finden!

Mit Uebergehung der Angaben über Maße, Gewichte und der chemisch-physikalischen Notizen, von denen die letztern weit mehr Einzelnes und sehr Brauchbares enthalten, als sonst in den Schriften über Artillerie vorkomt, möge zuerst die Anfertigung des Schießpulvers erwähnt werden. Der Satz ist: 75 Salp., 12,5 Schwefel, 12,5 Kohle aus Weiß-Erlenholz, er wird durch Stampfen von 40 Pfd. Gewicht gemengt, von denen 3 in jeder Grube, jedesmal 16" hoch in der Minute 30 bis 48 mal herunter fallen, anfänglich lang-

samer, zuletzt schneller. Das Anfeuchten geschieht mit Regenwasser, zuletzt stärker wie Anfangs. Die Bearbeitung von 24 Pfd. Satz (in einer Stampfgrube) dauert 14 Stunden. Die Größe des Pulverkorns für Geschützpulver ist 0,06 bis 0,08″, für Musketenpulver 0,02 bis 0,05″. Nach dem Körnen in Sieben wird es in Fässern polirt, und dann getrocknet. Das absolute Gewicht eines Art.-Kubikfuß*) Geschützpulver, durch einen Trichter eingeschüttet, wird zu 52 Pfd. 23 Loth, stark eingerüttelt zu 56 Pfd. 3 Lth. angegeben, beim Musketenpulver zu 52 Pfd. 11 Lth. und 56 Pfd. 23 Lth.*) Das spezifische Gewicht des erstern ist 0,956, des letzteren 0,949, nach starkem Einrütteln aber 1,017 und 1,028.

Die Untersuchung erstreckt sich auf die gewöhnlichen Kriterien des Staubgehaltes, der Festigkeit, Dichte (nach dem absoluten Gewicht), Trockenheit (nach dem Gewichtsverlust bei Erwärmung von 20° R.), Größe des Korns (durch Siebe), Farbe, Politur, Entzündung und Verbrennung (nur auf Papier), und Kraftäußerung mit dem bronzenen Pulverprobemörser (von 7,309 Mündungsweite, mit bronzener Kugel von resp. 7,245 und 7,265″ Durchmesser und 52 Pfd. $14\frac{2}{7}$ Lth. Gewicht); die bei demselben zu erreichende Tragweite ist 130 Art.-Klaftern; unter 120 Kl. wird das Pulver auch nicht zu den Schießübungen angewendet. Die Untersuchung des magazinirten Kriegspulvers geschieht alle Jahr auf die bekante Weise. Um die Wurfweite festzustellen, die ein zu untersuchendes Pulver beim Normalmörser haben würde, ohne denselben durch eine stets sich mehrende Anzahl Würfe schneller abzunutzen, bedient man sich der Gleichung: $p = \frac{P \cdot p'}{P'}$, in welcher P die Wurfweite des Normalpulvers beim Normalmörser, nach der letzten Probe; P′ die Wurfweite des Normalpulvers aus dem, zur Probe eben vorhandenen Mörser; p′ die bei lezterem erreichte Wurfweite mit dem zu untersuchenden Pulver; und p diejenige Wurfweite bezeichnet, die beim Normalmörser erreicht worden wäre, und die, als eigentliches Ergebniß der Untersuchung aufgezeichnet wird.

---

*) Der Artillerie-Fuß komt mit dem Rheinländischen vollständig überein. 1 preuß. Pfd. : 1 bay. Pfd. = 467,7 : 560 = 1 : 1,19.

Geschützröhre. Nachdem die Verbindung von 68 Kupfer und 32 Zinn als die einzig mögliche chemische aufgeführt und mit dem Namen: Kupferzinn bezeichnet ist, werden die Verbindungen desselben mit Kupfer, also die Bronze, folgendermaßen angegeben:

	Kupferzinn;	Kupfer;	oder	Kupfer;	Zinn.
Für Feldgeschütz	31,0	69,0	"	90	10.
Für Batteriegeschütz . . .	34,1	65,9	"	89	11.

Die Geschützbronze wird gewöhnlich zu 482 Pfd. absolutem Gewicht für den Kubikfuß oder zu 8,738 spezifischem Gewicht angenommen. Die Feldartillerie hat nur 6- und 12pfdge Kanonen (die Gebirgsartillerie 3pfdge), 7pfdge kurze und lange Haubitzen, von denen die letzteren in schwere für die 12pfdge Batterien, und leichte, für die 6pfdge Batterien bestimt, zerfallen. Die 7pfdge kurze dient für den Gebirgskrieg. Außerdem giebt es 10pfdge kurze Haubitzen, welche als Reserve-Geschütz eigene Batterieen bilden. Die metallnen Batteriekanonenröhre bestehen aus 6-, 12-, 18- und 24pfdgen (bei lezteren lange und kurze) bronzenen, und aus 6-, 12- und 18pfdgen eisernen. Bemerkenswerth ist der um 0,04″ größere Bohrungsdurchmesser gegen die gleichbenannten Kaliber der Feldartillerie. Zu den Batterie-Haubitzröhren gehören die 10- und 25pfdgen, beide Arten zerfallen in kurze und lange. Die Mörser sind: 10-, 25- und 60pfdge metallne hängende, der eiserne stehende Steinmörser und der eiserne Cöhorn-Fuß-Mörser. Der metallne Feld-6Pfder wiegt 730 Pfd.; der Batterie-6Pfder 1443 Pfd.; der lange metallne 24Pfder 4893 Pfd.; der eiserne 18Pfder 4120 Pfd. Beim Feldgeschütz kommen mithin etwa 150 Pfd., beim Batteriegeschütz 250 bis 300 Pfd. Metall auf 1 Pfd. der Kugel, mit Ausnahme des kurzen 24Pfders, der nur 2621 Pfd. wiegt. Die 7pfdge lange leichte Haubitze ist 830, die lange schwere 1378 Pfd.; der 10pfdge Mörser 292 Pfd., der 60pfdge 1745 Pfd. schwer.

Zum Verschrauben der Zündlöcher dienen 3 Klassen Stollen von verschiednen Abmessungen, unten mit einem konischen Zapfen und einem daran stoßenden zylindrischen Theile versehen.

Die Untersuchung der Geschützröhre geschieht mit den, jezt fast überall gebräuchlichen Instrumenten. Die gestatteten Abweichungen sind in Tabellen angegeben, und scheinen, besonders beim Feldgeschütz

in sehr engen Grenzen gehalten zu liegen. Es werden zwei Schießproben angestellt; die erste, mit verstärkter Ladung, zur Untersuchung, ob das Rohr die gehörige Widerstandsfähigkeit besitze; die zweite, mit gewöhnlicher Ladung, zum Einschießen auf den Strich und zur Beobachtung des Verhalten des Rohrs in der Laffete. Dann folgt die Wasserprobe, bei welcher das Rohr 12 Stunden lang mit reinem Brunnen- oder Flußwasser, nicht ganz bis zur Mündung gefüllt stehen bleibt, worauf ein passender, gut gelederter und geölter Pfropf in den oberen leer gebliebnen Raum gesezt, und mittelst eines Hebels mit einer Kraft nieder gepreßt wird, die bei bronzenen Feldkanonen und Haubitzen dem Druck einer Atmosphäre gleich komt, bei bronzenen Batteriegeschützen aber bis 2, und bei eisernen auf 3 Atmosphären gesteigert wird. Die Dauer des Drucks ist eine Viertelstunde; er wird nach 24 Stunden noch einmal wiederholt. Bei den Bomben- und Steinmörsern genügt die Füllung mit Wasser, ohne Anwendung des Drucks.

Laffeten, Protzen und Fuhrwerke der Feldartillerie. Das gesamte Feldmaterial gehört zwei Systemen an, das erste von 1800 wurde durch den Generallieutenant Manson, das zweite von 1836 durch den Generallieutenant Freiherrn v. Zoller aufgestellt. Das frühere enthält 3 Laffetenarten für 6- und 12pfdge Kanonen und 7pfdge kurze Haubitzen, den Gribeauval'schen Feldlaffeten ähnlich, jedoch mit gleichlaufenden Wänden und ohne Laffetenkasten. Die Laffeten- und Hinterwagen-Räder sind 55'', die Protzräder 40'' hoch. Die Geleisweite ist 44,50''. Sämtliche Räder erhielten statt der früher gehabten Reifen, Schienen. Die Munitionswagen waren denen des Gribeauval'schen Systems ähnlich, jedoch ohne Fächereintheilung, die Munition wurde in besondre Verschläge verpackt, in die Wagen eingesetzt. Alle Fahrzeuge hatten hölzerne Achsen. 1806 wurden Batterieen mit Wurst-Munitionswagen errichtet. Von diesem System ist nur noch die Laffete, Protze und die Wagen für die 7pfdge kurze Haubitze im Gebrauch. Das System von 1836 hat nur 2 Laffetenarten, eine Protze, die auch als Vorderwagen der Munitionswagen :c. dient. Von den leztgenannten ist einer, der Wurst-Munitionswagen für 6pfdge, der andre für 12pfdge Batterieen bestimt. Alle Fahrzeuge besitzen einerlei eiserne Achsen, ein niederes Vorder- und zweierlei

Hinter-Räder, welche jedoch nur in der Stärke der Holz- und Eisentheile verschieden sind. Die Geleisweite ist 58,50″. Das Gesamtgewicht der Laffete mit der Protze beträgt bei den 6pfdgen Kanonen und 7pfdgen langen leichten Haubitzen 1622 Pfd.; bei den 12pfdgen Kanonen und 7pfdgen langen schweren Haubitzen 1964,75 Pfd.; bei den 7pfdgen kurzen Haubitzen 1772 Pfd. Der Wurstmunitionswagen wiegt 1879 Pfd., der Linien-Munitionswagen 1714,5 Pfd., der Batteriewagen 1693,5 Pfd., die Feldschmiede 2111 Pfd.

Die Laffeten der Belagerungsartillerie sind noch von der alten östreichischen Konstruktion, jedoch ist ein neues Laffetensystem jezt einem ausgedehnten Versuche unterworfen. Die Laffeten der Festungsartillerie, nach dem System von 1843, enthalten vier, blos in Auseinanderstellung der Wände und einigen Stärkedimensionen, verschiedne Laffeten, nemlich: für lange 24pfdge Kanonen und die 25pfdgen langen und kurzen Haubitzen; für 18pfdge und für bronzne kurze 24pfdge Kanonen; für 12pfdge Kanonen und 10pfdge lange und kurze Haubitzen; für 6pfdge Kanonen. Die Räder und eisernen Achsen sind bei allen Laffeten und deren Protzen gleich. Die Einrichtung der Rahmen ist von der gewöhnlichen nicht verschieden. In Kasematten werden Blockräder angesteckt. Zum Transport des Rahmens wird eine Rahmenachse an denselben befestigt und mit 2 Rädern versehen. Die älteren noch vorhandenen Festungs-Laffeten rc. sind nach Gribeauval'schem System gebaut.

Eisenmunition. Die Normaldurchmesser der Kanonenkugeln kommen mit denen der preußischen Artillerie ganz überein; die Normalgewichte sind aber in Bayern: die 3pfdge Kugel $2\frac{1}{2}$ Pfd.; 6pfdge $4\frac{7}{8}$; 12pfdge $9\frac{3}{4}$; 18pfdge $14\frac{31}{32}$; 24pfdge $19\frac{5}{8}$; 25pfdge $73\frac{3}{32}$; hierbei sind Gewichtsdifferenzen von $\pm$ 6; 8; 10; 12; 15 und 20 Loth gestattet. Der Unterschied der großen und kleinen Leere beträgt bei allen Kalibern 0,06″. Die Durchmesser der Granaten sind: bei der 3pfdgen Handgranate 2,75″; der Cöhorner 4,36″; der 7pfdgen 5,54″; der 10pfdgen 6,24″; der 25pfdgen 8,46″; der 30pfdgen Bombe 8,99″; der 50pfdgen Bombe 11,33″; und ihre resp. Gewichte $1\frac{5}{32}$, $6\frac{1}{16}$, $12\frac{1}{2}$, 18, 42, $51\frac{1}{2}$ und 103 Pfd. Die gefüllten Hohlgeschosse wiegen 1 Pfd. 20 Lth.; 6 Pfd. 26 Lth.; 13 Pfd. 15 Lth.; 19 Pfd. 7 Lth.; 45 Pfd.; 54 Pfd. 20 Lth.; 108 Pfd. 18 Lth. Die Untersuchung erstreckt sich

auf die äußere Beschaffenheit, die richtige Größe und Rundheit (wozu außer den beiden Leeren noch Rollzylinder in Anwendung kommen), das Gewicht, die Beschaffenheit des Eisens und Dichtheit der Hohlmunition (mittelst der Wasserprobe). Zur Sicherung der Eisenmunition vor dem Rost erhält dieselbe (auch die Kartätschkugeln) einen Anstrich, bestehend aus 1 Pfd. Leinölfirniß auf 12 Lth. Graphit. Er wird mit wollenen Lappen aufgetragen und ist in zwei Tagen fest und trocken.

Ernstfeuerwerkerei. Der Mehlsalpeter wird theils auf nassem Wege durch Brechen, theils auf trocknem Wege durch Kleinen in Mengfässern mit bronznen Mengkugeln gewonnen. Von lezteren werden etwa 40 Pfd. auf 20 Pfd. Salpeter eingelegt, und das Faß 45 Minuten lang (bei 30 bis 36 Umdrehungen in der Minute) durch 2 Mann gedreht. Er wird gesiebt und in eichne Fässer verpackt.

Der Mehlschwefel wird in bronznen Mörsern gestoßen.

Das Mehlpulver wird entweder im Kleinungs- (Menge-) Faß, wie der Mehlsalpeter, oder durch Reiben auf der Reibetafel, oder in Feldlaboratorien durch Schlagen bereitet, wozu etwa 10 Pfd. Kornpulver in einem ledernen Sacke auf den hölzernen Schlagstock gebracht und mit einem hölzernen Schlägel 15 Minuten lang kräftig geschlagen werden.

Die Zündhütchen, von Kupferblech, sind in einer eignen Königlichen Fabrik angefertigt, etwas konisch geformt, mit einem kleinen umgebognen Rande und mit vier Spalten versehen. Der Zündsaz am Boden ist inwendig mit einem kupfernen Deckplättchen gesichert; äußerlich sind am Boden die bayerischen Rauten unter der Königl. Krone aufgepreßt. Sie werden zu 1000 Stück in papierne Hülsen, und bei Feldausrüstungen noch in zwilchne Säckchen, zu 30 in einen Kasten, verpackt, der mit: „Zündhütchenverschlag" überschrieben ist.

Die Bleikugeln haben für Musketen, Karabiner und Pistolen 0,634", für gezogene Schüzenstuzen 0,550", Durchmesser; der Spielraum beträgt bei jenen 0,044", bei lezteren: Null. Von ersteren gehen 20,5, von lezteren 24 bis 33 Stück auf 1 Pfd. bayrisch. Das Blei wird in Stangen von 40,5" Länge gegossen, auf einer Kugelpresse*)

*) Vergl. Archiv, XXII. Bd. S. 1 ff.

gepreßt, und die Kugel mittelst der Durchschneide-Maschine vom Preßrande befreit. Diese Arbeit findet nur in Haupt- und Festungs-Laboratorien statt, in Feldlaboratorien werden die Kugeln wie gewöhnlich in Modeln (Gußformen) gegossen.

Die Reibzündröhrchen, vom Spengler aus Weißblech gefertigt, enthalten im Querröhrchen den Friktionssatz, welcher in einer gläsernen Schale gemengt, mit so viel Weingeist und eben so viel destillirten Wasser angefeuchtet wird, bis er teigartig erscheint. Die Friktionsnadel, von Messingdraht, ist 0,04″ stark und 3,3″ lang, in 6 Windungen zusammengedreht, eingeschoben, an den Enden umgebogen, und bildet an dem entgegengesetzten Theile eine Oese von 0,2″ Weite. In das Leitröhrchen wird ein Stück Stuppine eingesteckt, oben mit einer Mischung von gleichen Theilen Kalk und Gips, unten mit Anfeuerungssatz geschlossen; das ganze Röhrchen mit Schellack bestrichen; jedes Querröhrchen mit Papier bewickelt, und die Röhrchen zu 10 Stück in ein Paket verpakt. — Außer den eben genannten, sind auch noch Schilfzündröhrchen im Gebrauch.

Die Kartätschbüchsen, von Weißblech, die Längenseite mit verzinnten Nieten geschlossen, erhalten die nachstehende Füllung:

Geschütz-Kalib.	Kugel-gattung.	Anzahl d. Kug.	in Lagen.	Gew. d. Büchse, Pfd.	Loth.
3pfdge	3löth.	41	6	4	15
6 „	6 „	41	6	8	25
12 „	12 „	41	6	17	—
18 „	18 „	41	6	25	2
18 „	6 „	112	8	23	3
24 „	24 „	41	6	33	12
24 „	6 „	189	10	37	—
7 „	6 „	75	4	17	2
10 „	12 „	56	4	25	6

Außerdem enthält eine Sorte der 6pfdgen Kartätschen 64 Stück 3löthige und 4 Stück 18löthige Kugeln; eine Sorte der 12pfdgen Kartätschen 64 Stück 6löthige und 4 Stück 32löthige Kugeln, und eine Sorte der 25pfdgen Kartätschen 352 Stück 6löthige und 3 Stück 32löthige Kugeln. Bei der Füllung dieser Kartätschen bilden die schwereren Kugeln die mittlere Säule.

Die festgesezten Ladungen für Feldgeschüze betragen: für die 3=, 6= und 12pfdgen Kanonen, 24 Loth; 1 Pfd. 16 Loth; 3 Pfd. Für die 7pfdgen Haubizen hat man bei allen drei Arten Kartuschen von 12 und 20 Loth und außerdem bei den langen leichten eine Ladung von 40, bei den langen schweren von 48, bei den kurzen von 28 Loth. Die 10pfdge kurze erhält 1 Pfd. 8 Lth.

Die Ladung für Kartätschen ist bei der 3pfdgen 1 Pfd., 6pfdgen 1 Pfd. 24 Lth., 12pfdgen 3 Pfd. 8 Lth., 7pfdgen langen leichten 40 Lth., langen schweren 48 Lth., kurzen 40 Lth., 10pfdgen kurzen 1 Pfd. 16 Lth.

Die festgesezten Ladungen für Batteriegeschüze sind für die

	Kugelpatronen.		Granatpatronen.	Kartätschpatronen.		zum Bresche schießen.	
	Pfd.	Lth.	Pfd.	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.
Bei der 6pfdgen Kanone	1	16	—	1	16	1	24
= = 12 = =	3	—	—	3	—	3	8
= = 18 = =	4	16	—	4	16	5	—
= = 24 = langen =	6	—	—	6	—	7	—
= = 24 = kurzen =	3	16	1; 1½; 2;	—	—	—	—
= = 25 = langen Haub.	7	—	4; 6;	7	—	—	—
= = 25 = kurzen =	—	—	1; 1½; 2; 2½	—	—	—	—
= = 10 = kurzen =	—	—	1½;	—	—	—	—
= = 10 = langen =	—	—	1; 1½; 2	2	16	—	—

Außerdem ist bestimt:

	Zu Exerzirpatronen.		Zu Salutationspatronen.	
Bei der 3pfdgen Kanone	— Pfd.	24 Lth.	1 Pfd.	— Lth.
= = 6 = = ...	1 =	16 =	2 =	— =
= = 12 = = ...	2 =	16 =	3 =	— =
= = 7 = langen leichten und schweren Haubize . .	— =	28 =	— =	— =
= = 18 = Kanone	— =	— =	4 =	16 =
= = 24 = = ...	— =	— =	6 =	— =

Zu den Brandkörpern gehören die Brandkränze, Brandfaschinen, Brandgranaten und Brandbomben, von denen die leztern beiden mit folgendem Saz gefüllt werden:

	7pfdge	10pfdge	25pfdge	30pfdge	60pfdge
Geschmolzen Zeug	20 Lth.	24 Lth.	2 Pfd. 20 Lth.	3 Pfd. — Lth.	6 Pfd. 8 Lth.
Geschützpulver	7 =	8 =	— = 24 =	1 = — =	1 = 28 =
Mehlpulver	3 =	4 =	— = 12 =	— = 16 =	— = 28 =

Zu den Leuchtkörpern gehören: Leuchtkränze, Leuchtkugeln (in eisernen Gerippen und einen Satz aus 10 Th. Schwefel, 13 Th. Salpeter, 1 Th. Mehlpulver bestehend) und Pechfakeln.

Die Signalfeuer bestehen aus Blickfeuern (24 Th. Salpeter, 7 Th. Schwefel, 2 Th. Schwefelarsenik), Kanonenschlägen, Lustkugeln (8 Th. Salpeter, 3 Th. Schwefel, 4 Th. Antimon, ⅜ Th. arabisch Gummi in Wasser aufgelöst), Signalraketen (deren Satz, aus 6 Th. Salpeter, 4 Th. Mehlpulver, 1½ Th. Schwefel, 1½ Th. grobe und 3¼ Th. feine Buchenkohle bestehend, eingeschlagen wird), und Signalstangen.

Außerdem gebraucht man Sturmsäcke, Sturmfässer, Stankkugeln, Steinkörbe oder Steinwürfe, Wachtelkörbe oder Wachtelwürfe (nemlich 40 Stück 3pfdge Granaten in einem hölzernen Gerippe) und Petarden, als besondere Feuerwerkskörper.

Unter dem Geschützzubehör und den Ausrüstungsgegenständen sind zu merken: der Stangenwischer, bei den Batterie-Geschützen ist der Wischkolben und der Setzer an besonderen Stangen befindlich; das Fingerfutter (Däumling); die Aermelweste; der Spachtel; die Abziehschnur beim Feuern mit Reibzündröhrchen; der Kühleimer; Durchschlag und Reibahle für verstopfte Zündlöcher; das Schlepptau; die Reservedeichsel, für den Wurstwagen aus 2 Theilen bestehend, welche durch eine Hülse von Eisenblech, Haken und Kloben mit Holzgewinde, verbunden werden; der Eissteg, zur Verbindung mit dem Hemmschuhe beim Glateis; Sperrkeile zum Aufhalten der Räder für Belagerungs- und Festungsgeschütz; Auffahrtkeile zum Auf- und Abführen der Festungslaffeten auf den Rahmen; der Traghebel zur Handhabung von dergleichen Laffeten; die Protzscheere zu ihrer Fortschaffung u. s. w.

Bei der Ausrüstung und Packung der Geschütze 2c. der Feldartillerie ist die Verpackung der Tornister der Mannschaft zu merken, von denen 3 an jede Protze des neuen Systems, und die übrigen an der Reserve-Laffete, der Reserve-Wurst- und der Reserve

Munitionswagen, bei den 7pfdgen kurzen Haubitzen auch auf die Deichselarme des Vordergestells der Munitionswagen, theils auch an die Reserve-Deichsel, mit Binderiemen ꝛc. befestigt werden. Sollte ein 3tägiger Fouragevorrath ausnahmsweise auf den Geschützen und Wagen der Batterie fortzubringen seyn, so können zu Erlangung eines größeren Raumes die Protzkasten aller Wagen mit ihrer Mitte gerade über die Achse gesetzt werden, und die Hafersäcke finden auf den Fußbrettern der Protzen, auf den Protzkastendeckeln der Batterie- und Reserve-Munitionswagen ihren Platz. Das Heu — entfernt vom Feinde — in so großer Menge als möglich mitgeführt, kann auf den Reserve-Rädern, Deckeln der Protzen und Munitionswagen, zwischen den Laffetenwänden und auf den Schutzgattern der Batteriewagen verpackt werden. Tritt jedoch Kampfbereitschaft ein, müssen die Geschütze und Wagen der zweiten Linie von allem diesen befreit seyn.

An Munition erhält die 6pfdge Protze 40 Kugel- und 10 Kartätsch-Schuß; die 12pfdge Protze 24 Kugel- und 6 Kartätsch-Schuß; die 7pfdge lange Haubitze 18 Granaten und 6 Kartätschen (die kurze 5 und 5); die 10pfdge kurze Haubitze 4 Granaten und 4 Kartätschen; der 6pfdge Wurst-Munitionswagen 90 Kugel- und 10 Kartätsch-Schuß; der Wurstwagen für 7pfdge leichte lange Haubitzen 42 Granaten 6 Kartätschen; der 12pfdge Munitionswagen 68 Kugel- und 12 Kartätsch-Schuß; der 7pfdge für schwere lange Haubitzen 60 Granaten 6 Kartätschen (für 7pfdge kurze Haubitzen 66 Granaten); für 10pfdge kurze Haubitzen 44 Granaten 4 Kartätschen. Ein Linien-Munitionswagen für Handfeuerwaffen führt für Infanterie 20160 Flinten- und 768 Stutzen-Patronen, 30000 Zündhütchen, auch noch 32 Bleiblöckchen und 800 Stutzenpflaster, für Kavallerie 8820 Karabiner-, 21168 Pistolen-Patronen, 45000 Zündhütchen und das nöthige Werg zum Verpacken.

Die 6pfdge vollständig ausgerüstete Kanone wiegt 2861 Pfd.; der Wurstmunitionswagen 3082 Pfd.; die 7pfdge lange leichte Haubitze 3002 Pfd.; ihr Wurstmunitionswagen 3139 Pfd.; die 12pfdge Kanone 3985 Pfd.; ihr Linienmunitionswagen 3442 Pfd.; die schwere lange 7pfdge Haubitze 3902 Pfd.; ihr Linienmunitionswagen 3356 Pfd.; die kurze 7pfdge Haubitze 2475 Pfd.; ihr Wagen 3005 Pfd.;

die kurze 10pfdge Haubitze 2514 Pfd.; ihr Wagen 2902 Pfd.; der Linienmunitionswagen als Reservewagen der Batterie: für 6Pfder 3182 Pfd.; für 12Pfder 3378 Pfd.; für 7pfdge leichte lange Haubitzen 3304 Pfd.; für 7pfdge schwere lange desgl. 3315 Pfd.; derselbe Wagen für Infanterie 3507, für Kavallerie 3987 Pfd.

Artillerie-Maschinen. Das vierschenkliche Hebezeug hat 2 Flaschen, jede mit 4 neben einanderliegenden metallnen Rollen, die obere Flasche ist noch mit einer fünften kleinen Rolle versehen; das dreischenklige hat in der obern Flasche 2, in der untern 1 Rolle und einen Haken. Das Kasemattenhebezeug hat 2 bronzene Stirnräder mit 2 eisernen Getrieben, 4 Füße und den Holm. Der Kasemattentransporteur (Hebezeugwagen) hat eine eiserne, in ihrer Mitte um 5″ nach oben gebogenen Achse, die Last wird durch eine Schraubenvorrichtung gehoben. Die Räder haben 74″ Durchmesser; das Geleise ist 41″. Die Hebekraft dieser Maschine beträgt 6000 Pfd. durch 2 Mann. Der Kasemattenrollwagen hat unterlaufende Vorderräder und eiserne Achsen.

Nach den, unter der Leitung des Generallieutenants Freiherrn v. Zoller vorgenommenen dynamometrischen Fahrversuchen mit den Fuhrwerken der Königl. Bayerschen Feldartillerie des Systems 1836 sind folgende Lastkoeffizienten angegeben:

Bei der 6pfdgen Kanone, auf der Ebene, im günstigsten Falle auf festem Boden $\frac{1}{38}$, auf feuchtem und zähem Boden $\frac{1}{8}$, beim Einsinken der Räder auf 2 bis 3 Zoll $\frac{1}{7}$; beim Auffahren auf Böschungen nach der Steigerung derselben (von 3 bis 9°) und der Festigkeit des Bodens $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{5}$, bei 11 bis 12° und festem ziemlich trocknem Brachfeld $\frac{1}{4}$. Diese Zahlen gelten für das Fahren während des Schrittes; beim Anfahren gestalteten sie sich zum Theil wesentlich einflußreicher. Der Wurstmunitionswagen hat im Allgemeinen ziemlich gleiche Ergebnisse mit dem Geschütz gezeigt.

Vemöge der gestatteten Erhebung und Senkung der Deichsel lassen sich mit dem Geschütze Gräben überschreiten, deren Böschungen einen Winkel von 134 bis 150° einschließen, und Hügel, deren Rükken einen Winkel von 150° bildet. Für den Munitionswagen müssen die Grabenränder etwa 169° bilden.

Batteriebau. Zu den Bettungshölzern, besonders den Ripphölzern, Stoß- und Deckbalken, soll wo möglich hartes Holz gewählt werden. Die gewöhnlichen Kanonen- und Haubitz-Bettungen sind 14 bis 15′ lang und 10 bis 12′ breit; die Rippholzer 8″ im Q., die Bohlen 2″ stark und 1′ breit. Für schwere Kaliber endigt die Bettung hinten im Schwalbenschwanz. Die Mörserbettungen werden von 3 bis 7 Rippholzern und 9 bis 12 Deckbalken von 8″ im Q. gebaut und mit Bettungspflöcken verfestigt. Man unterscheidet die ganzen Bettungen für Kanonen und Haubitzen, und die für Mörser bestimten; die ersteren erhalten 4 bis 6″ Steigung nach hinten, wenn beim Demontiren nach bestimten Zielen gefeuert wird. Ferner die Bettungen für Gribeauval'sche Rahmlaffeten; für Geschütze auf bayerischen Festungslaffeten, bestehend aus dem Vordertheil und dem Kranz für die Rollräder des Rahmens; Nothbettungen für leichte Geschütze; geschlagene, vorzüglich in Festungen, aus kleingestampften Ziegelsteinen, Kies und Lehmerde gebildet.

Die Pulvermagazine enthalten den 24stündigen Munitionsbedarf für 2 bis 3 Geschütze; die zum Laden der Hohlmunition bestimten liegen von den übrigen abgesondert. Man unterscheidet die Batteriemagazine und die Pulverkammern. Die ersteren sind von gezimmerten Schwellen, Säulen und Rahmen erbaut, ihre Wände werden mit Brettern verkleidet. Die Decke ist durch Deckbalken gebildet, welche 12 bis 14″ hoch sind; bei 8zölligem Holze werden zwei Lagen kreuzweis, und wo möglich auch noch zwei Brettlagen darüber, gelegt. Dann folgen zwei Lagen Deckfaschinen und eine 3 bis 4′ hohe Erddecke. Die Pulverkammern werden von Schanzkörben erbaut, welche auf eine Grundfaschine gesetzt und mit Deckbalken, Faschinen und Erde eingedeckt werden. In festen Plätzen hat man auch Handpulvermagazine, welche nach Art der Minengänge erbaut und mit Holz ausgekleidet sind.

Der Kugelglühofen für Belagerungsbatterieen besteht aus einem Rost mit Aschenfall, dessen Wände von trocknem Mauerwerk in einer passenden Vertiefung von 6′ Breite, 8′ Länge, 1,5′ Tiefe erbaut sind. Ein Kanal von 12 bis 16′ Länge, der sich nach hinten in den Horizont verläuft, befördert den Luftzug. Auf die Röste können in zwei Reihen 50 Stück 18pfdge Kugeln über einander zugleich ein

gelegt werden. Für Küstenbatterien, Seefronten ꝛc. dienen ständige Kugelglühöfen, welche stärker und höher gebaut, auch mit einem Schornstein versehen sind.

Die Arbeiterzahl beim Batteriebau beträgt per Kasten 1 Unteroffizier 15 Mann, zur Bekleidung 4 M., für eine Bettung, und eben so für ein Magazin 6 M. Zu den Kommunikationsgräben werden auf 5 Klafter 15 Mann, für jede weitere Klafter 2 M. gerechnet. Nach 6 Stunden Arbeit erfolgt eine Ablösung. Zur Arbeit werden Infanteristen und Artilleristen, ungefähr im Verhältniß von 3 : 1 oder 4 : 1 verwendet. Eine Horizontalbatterie erfordert 36 Stunden, eine gesenkte 18 Stunden Arbeitszeit.

Beim Bau selbst erfolgt zunächst das Abstecken und Traciren eine Stunde vor dem Dunkelwerden. Die Grabenarbeiter werden mit 4′ Zwischenraum angestellt; bei 12′ Grabenbreite ist eine zweite Reihe Arbeiter nöthig. Eine dritte Reihe steht auf der Berme; die Faschinirer besorgen die Bekleidung. Gleichzeitig wird der Bau der Batteriemagazine begonnen. Wenn beim Bau horizontaler Demontir- und Rikoschett-Batterien vor Verlauf der 6 Arbeitsstunden der ersten Ablösung, oder des zweiten Detaschements, Tag wird, hört jede Arbeit auf, die der Feind beobachten kann; nur die Graben-Magazin- und bei den Komunikationen angestellten Arbeiter bleiben in Thätigkeit. Das dritte und vierte Detaschement setzen während des Tages die Arbeit fort, ein fünftes und sechstes Detaschement vollendet sie in der darauf folgenden Nacht. Der Bau der versenkten Demontir- und Rikoschett-Batterieen erfolgt in ganz ähnlicher Weise durch 3 Detaschements. Der Bau der Kontre- und Bresch-Batterieen erfolgt wo möglich in der Krönung, unter Umständen auch vor oder hinter derselben. Er beginnt mit dem Setzen einer Reihe Sappenkörbe, senkrecht auf die schon bezeichnete Schartenmitte, bei Kontrebatterieen 8 bis 9′, bei Breschbatterieen längs dem Krönungsbanket, und vollendet das Knie. Dann bringt man die Rollkörbe auf die Brustwehr und füllt die Kasten mit Erde. Um den Schartenbacken die richtige Lage zu geben, bedient man sich der Latten und Richtpfähle. Die Schartensohle der Kontrebatterie wird wo möglich steigend angelegt und nach dem Schlußstein der feindlichen Mauerscharte gerichtet, bei Breschbatterieen aber gesenkt, um die Eskarpenmauer

auf $\frac{1}{3}$ ihrer Höhe beschießen zu können. Der übrige Bau der Querwälle und Schulterwehren ꝛc. erfolgt wie gewöhnlich.

Zu den bedeckten Geschützständen gehören: die abgeschloßnen Kanonenstände und die gekuppelten Mörserstände. Der Raum für die ersteren erfordert 19′ Länge und 15′ Breite; die Scharte ist mit Schanzkörben bekleidet; die Decke wie gewöhnlich gebaut. Der Geschützstand der lezteren erhält 28′ Breite und 29′ Länge. Die Decke ist der Länge nach durch eine Mittelwand unterstützt.

Handhabung der Geschütze ꝛc. Das Ein- und Auslegen der Mörserröhre erfolgt mit dem Transporteur oder mit dem Hebezeugwagen, auch ohne Anwendung von Maschinen. Beim Aufführen der Festungsgeschütze wird zuerst die Bettung gelegt, der Rahmen mit Tragehebeln ꝛc. darauf gebracht und befestigt, und das Geschütz wo möglich von hinten, sonst aber von der Seite hinauf geschafft. Für jedes Geschütz ist die doppelte bis dreifache Bedienungsmannschaft zu dieser Arbeit erforderlich; sie dauert bei schweren Geschützen 10 bis 12, bei leichten 4 bis 8 Minuten. Beim Wechseln der Räder zur Aufstellung der Festungsgeschütze für verschiedene Kniehöhen wird das Geschütz zurückgeschoben, festgestellt, und die Achse mit Wuchtbäumen oder Geschützwinden erst auf einer, dann auf der andern Seite gehoben, das alte Rad entfernt und das neue angesteckt. Ist das leztere kleiner als das erstere, so wird es vorläufig durch untergelegte Keile in der nöthigen Höhe gehalten, bis auch das zweite Rad angesteckt ist.

Schießen und Werfen. Die Kernschußweite der 3-, 6- und 12pfdgen Kanonen ist 150, 200 und 300 Schritt; die Visirschußweite 500, 700, 800 Schritt. Der Aufsatz reicht beim 3Pfder mit 3″ auf 1500, beim 6Pfder mit 3,80″ und beim 12Pfder mit 3,50″ auf 1800 Schritt. Dieser Aufsatz komt mit 4° 39′ und 3° 37′ überein. Mit Kartätschen schießt die 3pfge Kanone bis 500, die 6pfdge bis 600, die 12pfdge bis 900; die 7pfdge Haubitze bis 600, die schwere bis 700 Schritt. Der dazu nöthige Aufsatz beträgt 1 bis 2″, in ungünstigem Terrain ist er natürlich größer anzunehmen und die Entfernung kürzer zu wählen.

Die 7pfdge leichte lange Haubitze schießt mit:

12 Lth. Ladung von 200—1400 Schr., lezteres bei 19° Elevation.
20 „ „ „ 2200 „ „ „ 19° 1′ „
40 „ „ „ 300—2700 „ „ „ 18° 10′ „

Die 7pfdge schwere lange Haubitze schießt mit:

12 Lth. Ladung von 200—1400 Schr., lezteres bei 18° 52′ Elev.
20 „ „ „ 2100 „ „ „ 18° 6′ „
48 „ „ „ 300—3400 „ „ „ 20° 44′ „

Die 7pfdge kurze Haubitze schießt mit:

12 Lth. Ladung von 100—900 Schr., lezteres bei 13° 28′ Elev.
20 „ „ „ 1900 „ „ „ 20° 42′ „

Die 10pfdge lange Haubitze schießt mit:

28 Lth. Ladung von 2300 Schr., bei 20° 54′ Elev.
32 „ „ „ 200—2400 „ lezteres „ 14° 30′ „
64 „ „ „ 200—3000 „ „ „ 14° „

Die 10pfdge kurze Haubitze schießt mit:

24 Lth. Ladung von 100—1300 Schr., lezteres bei 14° 25′ Elev.
36 „ „ „ 2000 „ „ „ 17° 23′ „
48 „ „ „ 2400 „ „ „ 19° 3′ „

Die 25pfdge kurze Haubitze schießt mit:

32—80 Lth. Ladung 2400 Schr., bei 20° Elev.

Die 25pfdge lange Haubitze schießt mit:

4—6 Pfd. Ladung bis 3360 Schr., bei 16° Elev.

Desgl. mit Vollkugeln und

7 Pfd. Ladung bis 1370 Schr., bei 4° Elev.

Desgl. mit Kartätschen und

6 Pfd. Ladung bis 1000 Schr., bei 1° 30′ Elev.

Der Aufsatz reicht bei diesen Geschützarten bis 8,45; 8,50 und 8,90″, und giebt dabei 9° 9′; 7° 36′ und 15° 34′; bei der 10pfdgen 5° 30′ Elevation, bei der 25pfdgen sind nur Grade angegeben.

Die Total-Rollschußweite beträgt beim 6Pfder 1800, beim 12Pfder 1600, bei der leichten langen 7pfdgen Haubitze 2000, bei der schweren 2500, bei der kurzen 1800 Schritt.

Die Ladungen der Batteriekanonen für Kugel-, Granat- und Kartätschschüsse sind:

6Pfder.	12Pfder. met.	12Pfder. eis.	18Pfder. met.	18Pfder. eis.	24Pfder. langer,	24Pfder. kurzer, mit Kug.	24Pfder. kurzer, mit Gran.
$1\frac{1}{2}$ Pfd.	3 Pfd.	— Pfd.	$4\frac{1}{2}$ Pfd.	— Pfd.	6 Pfd.	— Pfd.	— Pfd.
für Festungsgeschütz:							
$1\frac{1}{4}$ Pfd.	$2\frac{1}{2}$ Pfd.	2 ⸗	$3\frac{3}{4}$ ⸗	3 ⸗	— ⸗	$3\frac{1}{2}$ ⸗	2 bis 1 ⸗

Die Schußweite erstreckt sich beim langen 24Pfder mit 5,40″ Aufsatz auf 2000 Schritt, für glühende Kugeln bei 4 und 5 Pfd. Ladung 1,40 und 1,00″ Aufsatz auf 1200 Schritt. Die Granaten sind gepolt, und mit dem leichten Pol oberhalb der Seelenaxe einzuführen. Sie befinden sich auf Spiegeln, sind aber nicht mit der Ladung verbunden.

Die Wurfweiten der Mörser sind bei 45° Elev.: beim 60pfdgen auf 3000 Schr. mit 5 Pfd. 2 Lth.; beim 30pfdgen auf 2700 Schr. mit 3 Pfd. 9 Lth.; beim 25pfdgen auf 2500 Schr. mit 2 Pfd. 13 Lth.; beim 10pfdgen auf 1800 Schr. mit 26 Lth.; beim Cöhörner auf 800 Schr. mit $8\frac{1}{2}$ Lth. Mit 25⸗ und 30pfdgen Mörsern wird auch rikoschettirt, und zwar bei:

Entfernung d. Werkes.	Erhöhung d. Werkes.	25pfdge Mörs. Lad.	25pfdge Mörs. Elev.	30pfdge Mörs. Lad.	30pfdge Mörs. Elev.
300 Schr.	24′	—	—	44 Lth.	10°
300 ⸗	48′	—	—	52 ⸗	10°
400 ⸗	12—24′	—	—	40 ⸗	15°
400 ⸗	24—36′	—	—	52 ⸗	10°
500 ⸗	12′	31 Lth.	15°	—	—
500 ⸗	48—60′	—	—	48 ⸗	15°
600 ⸗	12′	—	—	48 ⸗	15°

Transport des Artillerie⸗Materials. Für Pulver und Munition dienen die vierspännigen Rüstwagen mit 20, Leiter⸗ oder Landwagen mit 12, und Frachtwagen mit 30 bis 50 Ztr. Belastung. Kornpulver wird in den vorgeschriebnen Pulververpackungssäcken, Staub⸗ und Mehl⸗Pulver in ledernen Säcken, beide Arten noch in Fässer verpackt, transportirt. Jeder Pulver führende Wagen erhält ein schwarzes Fähnlein mit eingezeichnetem weißen **P.** Die Röhre der Batteriegeschütze werden in der Regel auf ihren Laffeten, und nur ausnahmsweise die schwersten auf Blockwagen transportirt.

Die Vorschriften zum Transport auf Eisenbahnen sind durch Versuche festgestellt. Pulver und Munition komt auf die lezten Wagons, wo möglich in den bepakten Rüst- und Munitionswagen, um den Weitertransport zu erleichtern. Bei Versendung von Feldbatterieen bleiben die Geschüße, Munitionswagen und Pferde von zwei zu zwei Geschüßen mit ihrem Kommandanten, der Bedienungs- und Fuhrwesens-Mannschaft möglichst vereinigt und folgen sich der Reihe nach. In einem Wagon von 18,5′ Länge und 8,5′ Breite im Lichten können untergebracht werden: Zwei 6pfdge Laffeten mit Proßen, oder ein Wurstmunitionswagen nebst Bedienungsmannschaft, oder 8 beschirrte Pferde mit den Stallhalftern an zwei in der Mitte des Wagons quer über angebrachte Latirbäume angehängt. Für den Transport einer 6pfdgen Batterie sind demnach 26 Wagons erforderlich. Nöthigen Falls ist die Vertheilung auf 20 Wagons möglich. Bei Regenwetter ist der Boden derjenigen Wagons, welche Pferde aufnehmen, mit Sand zu bestreuen, um das Ausgleiten und Fallen der Pferde zu vermeiden. Auf jedem Wagon 1 Mann zur Aufsicht, bei jedem Zuge 1 Offizier zur Aufsicht an der Queue. Die zu passirenden Bahnhöfe sind durch einen vorausgesendeten Offizier zur ungesäumten Weiterbeförderung und die an den Orten sich befindenden Militär- oder Civil-Behörden zur Bereithaltung der nöthigen Landfuhrwerke, wenn solche nicht der Train schon selbst bei sich führt, benachrichtigen zu lassen.

Beim Wassertransport wird das Pulver ꝛc. möglichst in Schiffe mit Verdeck geladen. Die Vertheilung der Last bleibt dem Schiffskommandanten überlassen. Die Fahrzeuge werden, bei gehöriger Bezeichnung der Theile, aus einander genommen; Ladezeug, Schanzzeug ꝛc. in Bündel vereinigt, kleinere Gegenstände in Kasten verpakt.

Aufbewahrung des Artilleriematerials. Das Pulver wird in Friedens- (Luft-) Pulvermagazinen, bombenfesten Kriegsmagazinen oder Kasematten und Gallerieen nicht angegriffner Festungsfronten aufbewahrt. Die erstern werden mit einer Mauer oder mit Palisadirung umgeben; in ihrer Nähe befindet sich eine Arbeitshütte mit zwei Abtheilungen. Die einen Zentner Pulver enthaltenden Fässer werden in der Regel zu 3 Reihen, nur im Nothfalle im Erdge-



schoß zu 5, im obern Stockwerk zu 4 über einander, ohne Pulververpackungssack, gelagert. Die zweizentrigen Fässer werden höchstens zu 3 und in oberen Räumen zu 2 Lagen aufbewahrt. Alles Pulver wird in einem zweijährigen Turnus von neuem untersucht.

Bei den Geschützen und Fahrzeugen ist die aufrechte Aufstellung an den Wänden des Verwahrungsortes nicht angenommen, sie findet nur für die Rahmen der Festungslaffeten und theilweise bei den Belagerungslaffeten statt.

Stand der Feldartillerie für ein Armeecorps. Für ein aus 27500 Mann Infanterie, 5100 Mann Kavallerie und 72 Geschützen bestehendes Armeecorps, wie das von Bayern zu stellende VIIte des deutschen Bundesheeres, ist folgende Zusammensetzung der Feldartillerie bestimt: 36 6pfdge Kanonen in 6 fahrenden Batterieen; 18 12pfdge Kanonen in 3 Fußbatterieen; 12 7pfdge leichte lange Haubitzen für die 6pfdgen Batterieen; 6 7pfdge schwere Haubitzen für die 12pfdgen Batterieen. Dazu gehören 36 Wurst-, 317 Munitions-, 26 Batterie-, 4 Bagage-, 4 Schanzzeug-, 4 Geschirr-, 6 Rüstwagen, 13 Feldschmieden; 8 6pfdge, 4 12pfdge Vorrathslaffeten. Batterieen, welche nur aus Haubitzen bestehen, werden ausnahmsweise formirt. Bei der Mannschaft sind die Artilleristen und die Fuhrwesens-Abtheilung unterschieden. Die Totalstärke einer 6pfdgen Batterie ist 227 Köpfe und 194 Pferde; bei einer 12pfdgen Batterie 223 Köpfe und 186 Pferde; bei beiden beträgt die Anzahl der Reitpferde 30, wobei alle Unteroffiziere beritten sind.

In Standlagern fahren die Geschütze mit 6 bis 10 Schritt Zwischenraum auf, die Wagen gerade hinter den Geschützen. Der Stall jedes Geschützes ist senkrecht gegen die Lagerfront gerichtet und 30 Schritt von der Wagenreihe entfernt. Die Tiefe des Stalls ist 22½ Schritt. Funfzehn Schritt hinter den Feldställen komt die Zelt- oder Hüttenlinie der Mannschaft, in einer zweiten Reihe die Zelte der Batterieoffiziere, in der dritten das der Batteriekommandanten, in der vierten das der Ouvriers und der leicht Erkrankten. Noch weiter rückwärts 4 Kochherde; 20 Schritt davon ab die Lagerwache und der Marketender; dann der Marodestall, der Arbeitsplatz mit der Feldschmiede und 2 Batteriewagen; 50 Schritt rückwärts der Wetterschirm und das Düngerlager; 40 Schritt davon 2 Abtritte. Die

Tiefe eines solchen Batterie-Standlagers ist 375½ Schritt, die Breite bei 8 Schritt Intervalle 80 Schritt. Bei dem **Marschlager** oder Bivouak werden die erforderlichen Feuer und die Wetterschirme 30 Schritt hinter der letzten Wagenlinie angelegt. Beim Bivouak in der Kolonne kommen die Feldställe zu beiden Seiten des Parks und hinter ihnen die Bivouak-Feuer.

Raumbestimmungen. Distanze der Fahrzeuge bei der Frontaufstellung und in der Kolonne 3 Schritt, Intervalle 20 Schr. (im Park 6 Schr.) Batterie-Intervalle 30 Schr. Die Länge eines sechsspännigen Fahrzeuges ist 20 Schr., die Breite 3 Schr. Länge einer Batterie-Kolonne zu Eins von 8 Geschützen und 8 Wagen 365 Schr.

Der **Belagerungspark** enthält 32 24pfge, 36 18pfdge, 16 12pfdge bronzne Kanonen, 24 10pfdge Haubitzen, 16 60pfdge, 20 25- oder 30pfdge, 18 10pfdge und 16 Stein-Mörser, in Summa 178 Geschütze mit 216 Laffeten. Hierzu noch einige Feldbatterieen. (Ein kleinerer Belagerungspark enthält 154 Geschütze.) Der Bedarf an Pulver ist zu 10200 Ztr. angegeben. Die 24Pfder erhalten 1100, die 18Pfder 150, die 12Pfder 2100 Kugelschuß, die 60pfdgen Mörser 1200 Bomben u. s. w.

Man rechnet, daß das Feuer der Batterieen der ersten Parallele am 1sten Tage der Belagerung beginnen kann, das der Batterieen der zweiten Parallele am 8ten oder 9ten, aus der dritten am 20sten oder 21sten, das der Krönung am 28sten Tage. Das Feuer muß gleichzeitig von allen Batterieen einer Parallele eröffnet werden. Das Zielobjekt ist durch höhere Befehle bestimt und darf ohne solche nicht verändert werden. Die einmal gefundene gute Richtung wird auch für den Nachschuß eingerichtet. Aus entfernten Demontirbatterieen wird zuerst die Brustwehr abgekämt (am besten mit Granaten) und dann die Geschütze dementirt; die näher gelegenen zerstören die Scharten, indem möglichst viel Geschütze auf eine Scharte gerichtet werden. Auf größere Blendungen wird mit Brand- und glühenden Kugeln gefeuert. Bei Kasematten-Schießscharten wird gegen den Schlußstein gerichtet. Erdwerke sollen durch Granaten in Bresche gelegt werden; Mauerwerk wird zu gleichem Zweck auf ⅓ seiner Höhe zuerst in einer wagerechten Linie durchbohrt, sodann in Vertikallinien von unten nach oben.

Für den Festungsdienst giebt die Geschützzahl die Grundlage für die gesamte Ausrüstung. Eine Vertheidigungsfront nach Cormontaigne erfordert 55 Batterie-, 20 Feld-Kanonen, 35 Haubitzen, 21 Bomben-, 15 Stein-Mörser, in Summa 146 Geschütze, wozu noch 24 Cöhörner kommen. Für die übrigen Fronten rechnet man nur 5 Geschütze zur Sicherheitsbewaffnung. Von den Kanonen soll $\frac{1}{3}$ aus bronzenen und $\frac{2}{3}$ aus eisernen bestehen; alle kurzen 24Pfder, alle Haubitzen und Bombenmörser sind bronzene. Für eine Vertheidigungsfront sind 1000 Kugeln, 800 Granaten für Haubitzen, 600 dergleichen für Mörser, 500 Bomben, 115 Kartätschschuß, 3000 Rollgranaten und 5000 Handgranaten bestimt; per Geschütz rechnet man 3 Artilleristen und 9 Infanteristen. Für unzugängliche Fronten ist nur die Hälfte dieser Mannschaften erforderlich.

XII.

Einige im Jahre 1846 in England angestellte artilleristische Versuche.

---

1. Versuche zur Sprengung von Estaccaden und Pallisadirungen.

In den neueren Gefechten in der Malluda-Bai gegen die Piraten von Borneo und auf Neu Seeland gegen die Eingebornen haben die Engländer schwere Verluste erlitten, indem sie die Bäume, die die Piraten zur Sperrung des Flusses angewandt, und die Pallisadirung, die die Eingebornen angelegt hatten, mit Aexten zu zerstören suchten. In beiden Fällen hatten die Truppen das Feuer eines gedeckt stehenden Feindes zu ertragen und die einzige Hoffnung, mit dem Leben davon zu kommen, war auf die Ungeübtheit der Schützen gegründet — aber als das Hinderniß fortgeräumt war und sich die Engländer dem Hauptwerke näherten, floh der Feind oder ward nach geringem Widerstande überwältigt. Die Umstände, unter denen die obigen Gefechte statt fanden, haben zu einigen Versuchen geführt, um zu erproben, wie man in Zukunft ähnliche mit geringerem Verluste bestehen könne.

Kapitän Chads von dem Excellent stellte Anfangs Januar 1846 einen Versuch zu Portsmouth an. Ein Mast wurde in dem Kanal durch Anker befestigt, ein kleines mit Pulver gefülltes Faß, in das ein Zünder eingesetzt, herangebracht und der Zünder entzündet. Der Mast wurde in Stücke von 6 bis 10 Fuß Länge zersplittert; der Versuch war durchaus erfolgreich und bewies den großen Vortheil dieser

Methode zur Fortråumung von Stromsperrungen vor der bei Malluda angewendeten. Erstere verlangte nur 2 bis 3 Minuten und 2 Mann, während die leztere bei Benutzung eines starken Detaschements nahe eine Stunde erforderte und mit bedeutendem Verluste begleitet war.

Am 14ten Januar wurden diese Versuche vom Kapitån Chads fortgesetzt. Er nahm dazu die beiden niedrigen Maste der Thalia, deren jeder 27 Zoll im Durchmesser und eine Långe von 90 Fuß hatte. Eine starke Ankerkette wurde långs der Båume geführt und dann beide fest durch ein 10zölliges Ankertau mit einander verbunden. Diese Estaccade legte man auf einer Entfernung von 500 Yards vom Excellent vor Anker und schob dann eine mit einem langen kupfernen Zünder versehene und mit 112 Pfd. Pulver gefüllte Tonne darunter. Lieutenant Jenner setzte den Zünder in Brand, und das Boot, in dem er sich befand, ward eine genügende Strecke weit fortgerudert. Bei der Explosion wurde das Wasser långs der Mastbåume zu einer beträchtlichen Höhe erhoben, indem es eine dichte Masse bildete, in der sich die Fragmente der Båume befanden. Ein 15 bis 20 Fuß langes Stück wurde mehr als 100 Fuß hoch geschleudert, die Zerstörung war vollständig, die Kette sank, ohne daß man erkennen konte, ob sie gesprengt worden.

Den 21sten Januar ward in der Nähe der Kasernen von Brompton unter der Direktion des Ingenieur-Oberstlieutenants Sir F. Smith ein Versuch zur Zerstörung einer Pallisadirung gemacht. Diese bestand aus 30, ein Fuß im Q. starker, 12 Fuß langer Pallisaden, die 3 Fuß tief in die Erde gegraben und durch 2 Reihen eichener Latten, die mit 10 Zoll langen Någeln festgenagelt, sicher verbunden waren. Die Pallisadirung hatte zwei Reihen Infanterieschießlöcher; eine Reihe, die dem Manne das Durchfeuern erlaubte, wenn er auf dem Horizonte stand, und eine andere darunter zum Gebrauche beim Stande des Infanteristen in einem Laufgraben. Das Ganze war so angeordnet, wie es die Engländer neuerdings auf Neu Seeland bei Heki's Pah getroffen, wo das 99ste Infanterieregiment bedeutende Verluste erlitten, da es nur mit dem Schusse und dem Bajonette zum Ziele gelangen wollte. Der erste Versuch, eine Bresche zu erzeugen, wurde mit einer Ladung von 30 Pfd. Pulver gemacht. Man lehnte 2 Planken schräg gegen die Pallisadirung und hing einen

Sack mit dem Pulver der oberen Latte gegenüber an. Die Explosion hatte einen nur unbedeutenden Effekt, da sie nur ein Paar Stücke Holz von den zunächst stehenden Pallisaden absplitterte. Eine zweite Ladung von 30 Pfd. Pulver wurde in einem Sack auf die Erde der Mitte der Pallisadirung gegenüber gelegt und mit vier Sandsäcken fest bedeckt. Die Explosion bewirkte eine Lücke von 2 Fuß 9 Zoll Breite, indem sie eine Pallisade aus der Erde hob und eine andere wie einen Zweig zerbrach. Um eine totale Zerstörung dieser festen Pallisadirung hervorzubringen, wurden zwei Pulverladungen, eine zu 70, die andere zu 50 Pfd. in Säcken, die mit Sandsäcken dicht belegt waren, unmittelbar an den Holzbau gebracht. Die Entzündung dieser Ladungen bewirkte, daß mehrere Pallisaden aus der Erde gehoben und einige bis auf eine Weite von 150 Fuß getrieben, einzelne Holzsplitter sogar auf noch größere Entfernungen geschleudert wurden. Die Bresche war vollkommen praktikabel, so daß sie unmittelbar nach der Explosion von 200 Sappeuren passirt werden konnte. Die Absicht des Versuchs ging dahin, das Minimum der Pulverladung zur Erreichung des Zweckes zu ermitteln. Nach den erhaltenen Resultaten ist man zu der Annahme berechtigt, daß eine Tonne mit 90 Pfd. Pulver jede noch so starke Pallisadirung zerstören kann, wenn man das Pulver mit 3 oder 4 Sandsäcken, die ein Bushel Fassungsvermögen besitzen, fest bedeckt.

Am 2ten September 1846 wurde ein neuer Versuch zur Zerstörung einer Pallisadirung auf dem Pionier-Uebungsplatze bei Chatham angestellt. Dieselbe bestand aus einer doppelten Reihe Pallisaden, von denen jede 4 Fuß tief in die Erde gegraben und 12 Fuß über den Horizont hervorragte; die Verbindung durch eine doppelte Lattenlage fand wie oben beschrieben Statt. Dicht an die Außenseite der ersten Pallisadenreihe wurden 2 Säcke zu 100 Pfd. Pulver, ungefähr 5 Fuß von einander entfernt, gelegt; jede Ladung ward mit 2 Sandsäcken fest umgeben. Bei der gleichzeitigen Explosion beider Ladungen ergab sich eine Bresche von 13 Fuß Breite in der äußeren Pallisadenreihe, aber auch an der innern Reihe waren ein Theil der Latten abgerissen und einzelne Pallisaden einige Zoll aus ihrem festen Stande herausgehoben. Um auch in der zweiten Pallisadenreihe eine praktikable Bresche zu erzeugen, benutzte man eine Ladung von 150 Pfd., die

eine Lücke von 8 Fuß Breite bewirkte, so daß 6 Mann in Front durchmarschiren konten.

Am 1sten Dezember ward eine ähnliche doppelte Pallisadenreihe mittelst zweier Ladungen von 60 Pfd. Pulver gesprengt. Hierbei wurden einzelne Pallisadenfragmente bis auf 300 Fuß fortgeschleudert, einige Pallisaden gegen die hintere Reihe mit solcher Kraft getrieben, daß diese leztere sich um 2 Fuß 9 Zoll aus ihrem senkrechten Stande neigte und eine 12 Fuß weite Bresche erzeugte.

2. Schüsse gegen eiserne Schornsteine der Dampfschiffe.

Den 16ten Januar 1846 wurde bei Portsmuth ein alter Dampfschornstein auf einem Gestelle so angebracht und mit Ketten stark versichert, daß er ungefähr so viel über dem Erdboden erhaben war, wie es der eines Dampfschiffes von mittlerer Größe über dem Wasserspiegel ist. Gegen diesen Schornstein schoß man auf 800 Yards aus einem 32Pfder. Der dritte Schuß sprengte zwei der Versicherungsketten, die durch andere ersetzt wurden, 6 Schüsse gingen durch die Wände des Schornsteins, indem sie runde Löcher zurück ließen, den Schornstein zum weiteren Gebrauche aber nicht unbrauchbar machten. Die Schüsse aus Karronaden machten nicht so vollkommen runde Löcher, sondern zerrissen die Wände mehr als die Schüsse aus Kanonen.

Am 28sten Mai wurde ein Versuch mit dem Schornstein des Dampfer Echo bei Portsmouth angestellt, um zu untersuchen, ob Kugellöcher in dem Schornsteine großen Einfluß auf die Heizung des Kessels äußere, und, im Falle dieses Statt fände, eine Methode zum Schluß der Kugellöcher zu erproben. Zu diesem Zwecke hatte man in dem Schornsteine einige Löcher, wie sie 24pfdge Kugeln erzeugen, angebracht, und zwei einander gerade gegenüber auf ¼ der Länge vom obern Ende an gerechnet, zwei auf der Hälfte und zwei nahe über dem Verdecke. Zum Schlusse der Löcher hatte man eisernen Platten die Biegung der Schornsteinröhre gegeben und an der innern Seite Riegel angebracht, die durch einen Schlüssel nach dem Anlegen der Platte an den äußern Umfang der Röhre vorgeschoben werden konten, solchergestalt, die Platte fest an den Schornstein drückend, das Loch fest verschlossen. Wenn man die unteren Löcher offen ließ und

die vier oberen bedeckte, so zeigte sich keine nachtheilige Einwirkung auf den Luftzug; ließ man dagegen die mittleren Löcher offen, so war dies dem Luftzuge schon ungünstiger, am nachtheiligsten zeigte sich dies Verhältniß aber, wenn die oberen Löcher offen blieben. Die beschriebenen Verschlußstücke halfen dem Uebelstande aber vollkommen ab. Die Schüsse gegen die Dampfschornsteine sind daher nicht im Geringsten zu fürchten, wenn man auf den Kriegsdampfern stets einige der bezeichneten Verschlußstücke vorräthig hält.

3. Schüsse gegen eiserne Schiffe.

Im August 1846 sind auf Befehl der Admiralität von dem Excellent Schüsse gegen das eiserne Dampfschiff Ruby geschehen, um die Widerstandsfähigkeit eiserner Schiffswände zu prüfen. Die den Ruby treffenden Schüsse drangen größtentheils durch beide Wände und rissen nicht selten ganze Eisenplatten aus ihrer Verbindung heraus. In einem Gefechte würde dieser Umstand unfehlbar das Sinken des Schiffes veranlassen.

Das Resultat ist durch Berichte der im November 1846 nach England von La Plata zurückgekehrten Offiziere des Gorgon bestätigt worden, indem diese den Zustand, in den die Schüsse der Batterieen von Rosas die beiden eisernen Dampfschiffe Harpy und Lizard versetzt haben, schilderten. Man vermuthete, daß die Schüsse in den Schiffswänden ein reines Loch machen, indem sie das Eisen nach Innen umbiegen würden. Das hat sich aber nicht bestätigt, denn starke Eisensplitter flogen in allen Richtungen umher, wenn eine Kugel die Schiffswand durchdrang, und vermehrte die Gefahr, getroffen zu werden, um das Zehnfache. Diese Splitter zeigten sich aber nicht nur, wenn die dünneren Eisentheile des Schiffes getroffen wurden, sondern auch, wenn die Kugeln gegen die stärkeren wirkten.

Die Ergebnisse des Versuchs und des Ernstfalles haben in England die Vorzüge der eisernen Schiffe stark in Frage gestellt und sind Veranlassung geworden, daß die Mariniers einen großen Widerwillen zeigen, wenn sie bei kriegerischen Operationen auf eisernen Dampfern dienen müssen*).

---

*) In der Sitzung des Unterhauses am 26. Februar 1847 griff

4. Versuche, Kugeln glühend zu machen.

Am 16ten Februar 1846 wurden in Gegenwart des Lord Ellenborough auf dem Dockyard der Admiralität zu Portsmouth Versuche mit der Erfindung des Hrn. Hay, Chemiker der Admiralität, gemacht. Eine 4pfdge Kugel ward mit einem dicken Ueberzuge von Pariser Gyps überzogen; in denselben drangen mehrere metallene Röhren, die durch bewegliche Schläuche mit einem Gefäße, das Wasserstoffgas enthielt, kommunicirten. Durch pneumatischen Druck ward das Gas an die Kugel geleitet und diese dadurch rothglühend gemacht. Vier Minuten waren zur Erreichung des Zweckes genügend, während 5½ Minuten erfordert wurden, um eine gleiche Kugel über Kohlenfeuer bis zur Rothglühhitze zu bringen.

5. Schießversuche zur Rettung Gestrandeter *).

Am 14ten Februar ließ Kapitän Jerningham von der königlichen Marine die Küstenwache der Station Yarmouth mit den Mörsern, Leinen und anderen Rettungsapparaten ausrücken, um eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Arten von Ankerschüssen anzustellen und zu erproben, wie dieselben sich in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit des Treffens und in Bezug auf die Kraftanstrengung bei dem Ziehen des Rettungsbootes durch eine heftige Brandung verhalten.

Sir C. Napier die Admiralität an, daß sie eine bedeutende Zahl von eisernen Dampffregatten mit Kosten von 2 Millionen Pfd. Sterling habe erbauen lassen, die nun nach den neuern Versuchen und Erfahrungen zum Kriegsdienste ganz ungeeignet seyen. Hr. Corrie vertheidigte dagegen die Admiralität, indem er anführte, daß der Versuch des Excellent durchaus nicht entscheidend genant werden könne, da der Ruby keineswegs für Kriegszwecke und nur mit Anwendung von ½zölligen Eisenplatten gebaut, außerdem aber auch der Versuch auf einer zu geringen Entfernung angestellt sey. Er las dann zwei Briefe vom Kapitän Hall von der Nemesis und vom Kapitän Charlewood von der Guadaloupe zum Beweise, daß eiserne Schiffe hölzernen für Kriegszwecke vorzuziehen seyen, vor. In dem chinesischen Kriege wurde die Nemesis in einem Gefechte von 14 Kugeln getroffen und nur ein Schuß ging durch die Wände, aber ohne daß Eisensplitter den innern Schiffsraum unsicher gemacht hätten.

*) Vergl. Archiv rc., 3. Band, S. 217.

Die Idee, eine Anzahl Leinen zum Heranziehen des Bootes zu benutzen, hatte sich bei früheren Versuchen Jerningham's als vortheilhaft erwiesen, aber der wichtigste Theil der Frage, die beste Art des Ankerschusses, war noch zu entscheiden.

Der erste verhältnißmäßig günstige Versuch ward mit Leinen ausgeführt, die an 9 gewöhnlichen Geschossen befestigt waren, die im Durchschnitt 30 Pfd. wogen. Mittelst derselben gelang es, ein mit 14 Personen bemanntes Boot aus der Bucht zu ziehen, während dies ohne Anwendung dieser oder einer ähnlichen Vorrichtung unmöglich gewesen wäre. Dieser Versuch überzeugte Kapitän Jerningham, daß ein Geschoß konstruirt werden müsse, das die Stelle eines Ankers vertreten könne.

Der Zweck der Versuche vom 14. Februar war, die Anwendbarkeit der ihm zugestellten Geschosse, ihren Widerstand gegen eine größere Pulverladung, ihre Flugbahnen bei einem Sturmwinde unter den ungünstigsten Verhältnissen, die Festigkeit, mit der sie in den Grund eingreifen, die Zeit des Einholens derselben und die zu dieser Arbeit erforderliche Zahl der Mannschaften zu bestimmen.

Hr. Offord, Verfertiger chirurgischer Instrumente zu Yarmouth, hatte ein Geschoß von sinnreicher Konstruktion zugesandt; Hr. Thompson, Tapezierer zu Norwich, hatte früher dem Kapitän Jerningham ein Geschoß im unvollkommenen Zustande übergeben, welches der Kapitän 14 Tage vorher im Verein mit einigen Artillerieoffizieren zu Woolwich einer Probe unterworfen hatte. Diese hatte dem Geschosse Schaden zugefügt, es war mit demselben aber auch eine Konstruktionsveränderung vorgenommen, um ein besonderes Prinzip zu erproben.

Das Wetter war am 14. Februar rauh, ein Sturmwind blies von W. N. W.

Die ersten beiden Versuche wurden mit 2 länglichen Geschossen, von 33 Pfd. Gewicht, jedes an einem 2 Zoll starken Taue befestigt, ausgeführt. Sie wurden mit 16 Unzen Pulver bei einer Elevation von 35° verfeuert, so daß der Wind senkrecht auf die Flugbahn gerichtet war. Der Zweck war, die Schußweite für die Heftigkeit des Windes zu bestimmen, da jedoch die Taue bereits abgenutzt waren, so rissen sie. Bei früheren Versuchen hatte Kapitän Jerningham

bei mittlerem Winde eine Schußweite von 280 Yards unter ähnlichen Verhältnissen erlangt. — Darauf wurde ein bleiernes Geschoß von 36 Pfd. Gewicht, das an einem 2zölligen Tau von Manilla-Hanf befestigt, mit 16 Unzen Pulver bei einer Elevation von 38° abgefeuert. Das Tau war 25 Faden lang, an ein 1zölliges Tau von Manilla-Hanf angeflochten und nach Kapitän Manby's Methode in Kreisen gelegt. Die erreichte Schußweite betrug 295 Yards, das Geschoß wich 76 Yards windabwärts aus der Richtungsebene.

Der nächste Versuch ward mit dem veränderten Geschoß von Thompson angestellt, aber man setzte voraus, daß es sich nicht haltbar zeigen würde in Folge der eiligen mit ihm vorgenommenen Veränderung. Dies Geschoß war aus 2 Halbkugeln konstruirt und hatte 5 bewegliche Arme, die durch ein gemeinschaftliches bewegliches Gelenk gehalten wurden, aber so lose waren, daß sie bei aufrechter Lage des Geschosses aus einander klapten. Der Verbindungsbolzen ging durch beide Halbkugeln und war an der der Pulverladung zugekehrten Seite vernietet; die Arme waren nach denen des Systems von Porter's Anker angeordnet; in Folge dessen bei jeder Lage ein beweglicher Flügel leicht in den Grund eingreift. Das Gewicht des Geschosses betrug 26 Pfd., und dasselbe ward mit 6 Unzen Pulver bei einer Elevation von 35° mit einem daran befestigten 2zölligen Taue verfeuert. Die Schußweite betrug 130 Yards, aber ein Theil eines Armes sprang in Folge einer unganzen Stelle im Eisen während der Explosion ab. Der Versuch überzeugte nichts desto weniger Kapitän Jerningham, daß das dem Geschosse zum Grunde liegende Prinzip weiter zu verfolgen seyn möchte.

Der vierte Versuch ward mit Offord's Geschoß, das 34 Pfd. wog und eine Eiform und fünf bewegliche Arme mit Flügeln hatte, angestellt. Der die Arme haltende Bolzen war in Gestalt eines Kreuzes so konstruirt, daß sein Herausziehen die Arme entfalten machte, sein Hineinstoßen dieselben aber wieder zurück schob. Dies Geschoß ward zweimal mit 6 Unzen Pulver und einem 2zölligen Tau bei 35° auf eine Weite von 150 Yards gebracht; das erste Mal auf dem Ufer, das zweite Mal in See. Das Eindringen der Arme in den Sand war so stark, daß 5 kräftige Männer das Geschoß nicht zurückzuziehen vermogten und erst 6 Mann dies bewerkstelligen konnten. Dasselbe

Geschoß ward auf die Bitte des Verfertigers einer Probe von 16 Unzen Ladung bei derselben Elevation mit dem Taue von Manilla-Hanf, das früher bei der Bleikugel angewandt worden, unterworfen. Dabei ergab sich eine Schußweite von 280 Yards. Das Geschoß war so genau abgedreht, daß kein Spielraum bestand, bei allen Versuchen ward das Pulver lose in den Mörser geschüttet und lezterer auf dem Sande aufgestellt. Der Versuch ergab eine theilweise Krümmung der Flügel und eine bedeutende des die Arme haltenden Bolzens; der Wind, der das Tau weiter als das Geschoß trieb, drängte dasselbe in eine schräge Flugbahn und bewirkte eine Seitenabweichung. Dies war die Ursache der Krümmung der Flügel; Kapitän Jerningham konnte aber nicht unterscheiden, ob der die Arme haltende Bolzen in Folge des Stoßes der Pulverladung oder des Niederfallens gebogen worden.

Der folgende Versuch fand mit einem Ankergeschoß mit 5 Armen nach der Konstruktion des Mechanikers Frost zu Yarmouth, Statt. Sein Gewicht betrug 22 Pfd., es war ein Halbgeschoß mit einem bedeutenden Spielraum, da Frost sich seiner Angabe nach in der Bohrungsweite des Mörsers geirrt. Die 5 Flügel waren an der flachen Oberfläche des Geschosses dergestalt befestigt, daß eine Feder und ein Riegel das Herausspringen der Flügel bewirkte, wenn die Leine angestrafft wurde. Der Erfinder fürchtete, daß die Feder und der Riegel seines Geschosses Beschädigungen erleiden würden, und war geneigt, vor der Probe eine Aenderung mit seiner Erfindung vorzunehmen, der Ueberredung des Kapitäns Jerningham gelang es jedoch, daß er sein Geschoß einer dreifachen Probe unterwerfen ließ. Zwei Würfe geschahen mit 6 Unzen Pulver und der Elevation der früheren Versuche, man erhielt dabei eine Wurfweite von 120 Yards und obgleich die Feder und der Riegel einen kleinen Schaden gelitten, war das Geschoß nicht unbrauchbar geworden. Der dritte Wurf geschah mit 10 Unzen Pulver, die Wurfweite war 180 Yards und die Flügel hielten der Kraft von 4 Mann das Gleichgewicht, denn ein Fünfter war zum Heranziehen des Geschosses mittelst eines 2zölligen Taues erforderlich. Die Konstruktion der Flügel dieses Ankergeschosses zeigte, daß der Mechaniker den Gegenstand reiflich erwogen.

Am 18. Februar ward der Rettungsmörser bei frischem Nordwestwind auf die nördlichen Dünen gebracht. Der Zweck des Versuches war, die Haltbarkeit der dünneren aus Manilla-Hanf gefertigten Taue zu erproben. Man erreichte viermal eine Wurfweite von 300 Yards bei 16 Unzen Pulver und einer Elevation von 35° mit einer eisernen Vollkugel von 29 Pfd., einem mit Blei ausgegossenem Hohlgeschoß von 33 Pfd. und einer bleiernen Vollkugel von 36 Pfd. Bei allen Würfen zeigte der Manilla-Hanf Festigkeit, während die gewöhnlichen Taue zweimal bei dieser Ladung rissen. Ein Versuch ward darauf mit einem Stück indischen Federharzes angestellt, um dasselbe statt des jetzt gebräuchlichen Lederriemens zur Befestigung des Taues an dem Geschoß anzuwenden. Die Elastizität des indischen Federharzes, hoffte man, werde das Tau erleichtern. Der Riemen war 3 Fuß 8 Zoll lang, 1½ Zoll breit und ¾ Zoll stark, wog 2 Pfd. und wurde durch den Ring des Geschosses gezogen, eine Oese von 1 Zoll Umfang war am Ende des Manilla-Hanfes eingeflochten. Das Resultat war, daß das indische Harz dicht am Buge im Ringe abriß und auf 30 Yards vom Mörser niederfiel.

5. Schießversuch mit konischen Kugeln.

Am 23sten Juni 1846 fanden auf dem Artillerieschießplatz zu Woolwich in Gegenwart der Oberstlieutenants Dundas, Wylde und Chalmers Versuche mit einer 1¾ Unzen schweren Büchsenkugel in Form eines Zuckerhutes Statt. Hr. Lancaster war nach früheren Versuchen zu der Ueberzeugung gelangt, daß ein Geschoß in Form eines Zuckerhutes Vorzüge vor sphärischen Kugeln habe, da es weniger Spielraum als Leztere erfordert, die durch die Rotation einen großen Theil ihrer Kraft einbüßen. Die Richtigkeit dieser Ansicht wurde durch die Versuche erwiesen, da Hr. Lancaster zeigte, daß er sein Geschoß aus einer Büchse mit einer bedeutend kleineren Bohrung, als die der gewöhnlichen Muskete auf 1200 Yards schießen konte und daß das Zuckerhut ähnliche Geschoß eine solche Schnelligkeit hatte, daß es durch ein 2zölliges Brett und in die Erde des Kugelfanges drang, ohne im Mindesten seine Form zu verlieren. Da die Versuche mit diesem Geschoß so günstige Resultate ergaben, so will Hr. Lancaster ähnliche Projektile zum Gebrauch aus dem 6pfdgen Kanon fertigen lassen.

6. Needhams selbstaufschüttendes Geschütz.

In der Unterhaussitzung vom 5. Juni 1846 erklärte Sir R. Peel in Folge einer Anfrage des Kapitän Polhill, daß eine Kommission, die in den Jahren 1843 und 1845 Versuche mit Needhams selbstaufschüttenden Röhren angestellt habe, sich gegen die Einführung derselben bei den Geschützen und Gewehren der Marine und Armee ausgesprochen habe, da die Erfindung nicht die für militärische Zwecke erforderliche Einfachheit besitze.

7. Transportversuche mit Geschützen.

Am 22sten und 23sten Mai 1846 stellte das Detaschement des Kapitän Blackwood mit 6pfdgen, 3pfdgen Kanonen, 4⅖zölligen Haubitzen und 5½zölligen Mörsern, die dasselbe mit nach dem Gebiete der Hudsonsbaikompagnie nehmen soll, Transportversuche an. Die Geschütze sollen je nach ihrer Schwere auf den Schultern von 8 bis 16 Mann getragen und wenn irgend möglich, auf Rädern mit einer sehr kurzen Achse gefahren werden.

8. Kapitän Warners und Kapitän Browne's Zerstörungsmittel *).

Die Reklamationen des Kapitän Warner wegen seiner Erfindungen, die er mit den Namen **long range** und **invisible shells** belegt, haben auch im Jahre 1846 zu neuen Versuchen Anlaß gegeben, die zwar viel Geschrei verursacht und viel Tinte und Druckerschwärze konsumirt, bisher aber noch kein günstiges Resultat aufzuweisen und dem Erfinder keine Ermunterung von Seiten der Regierung zu verschaffen vermogt haben. — — Aehnlich dürfte es dem Kapitän J. Browne ergehen, der im Juni 1846 an den **Master General of the ordnance** einen Brief über seine Erfindung eines unsichtbaren Geschützes gerichtet, der mit den Worten schließt: „Das unsichtbare Geschütz ist fähig, Schiffe aller Größen zu zerstören. Die gegenwärtig an Bord der Kriegsschiffe gebräuchlichen Hohlgeschosse sind unzweifelhaft fürchterliche Waffen, die im Stande sind mit einem Schusse eine Zerstörung zu bewirken, aber mancher Wurf geschieht, ehe das

*) Vergl. Archiv **XXII.** Bd. S. 140.

feindliche Schiff getroffen wird, und mancher Treffer trägt Nichts zur Zerstörung bei — nicht so beim unsichtbaren Geschütz, sein Geschoß kennt keine Abweichung vom Ziele und ist unfehlbar in der Bewirkung einer Zerstörung."

9. Versuche mit Perkussionsgranaten.

Am 27sten, 28sten, 29sten und 30sten Januar 1846 wurden mit Perkussionsgranaten des Kapitän Norton und des Sergeanten Freeburn Schießversuche von dem Excellent bei Portsmouth auf 600 Yards Entfernung gegen ein Ziel angestellt, das bei 10 Fuß Breite und einer Höhe von 8 Fuß eine Schiffswand darstellen sollte und demzufolge aus 22 Zoll dicken Balken aufgeführt war. Die angewendeten Geschütze bestanden aus langen und kurzen 32pfdgen Kanonen und einer 32pfdgen Karronade.

Die Ladungen betrugen 10, 8, 5 Pfd. und 2 Pfd. 10 Unzen.

	Kap. Norton's	Serg.-Maj. Freeburn's
	Perkussionsgranaten.	
Den 27sten Januar 1846.		
Die beiden ersten wurden mit 10° Elev. zur Bestimmung der Zünderlänge abgefeuert .	2	2
Trafen das Bollwerk und krepirten . . .	3	11
Trafen die Röhre und krepirten	0	1
Trafen die Röhre und krepirten nicht . . .	1	0
Trafen das Bollwerk und krepirten nicht .	4	2
Streiften das Bollwerk und krepirten nicht	3	2
Zweifelhaft	11	1
Gingen zu kurz, streiften das Wasser und krepirten nicht	0	7
Fehlten das Bollwerk, gingen darüber fort und krepirten beim zweiten Aufschlage auf das Wasser	0	1
In Summa gefeuert	24	27
Den 28sten Januar 1846.		
Trafen das Bollwerk und krepirten . . .	1	2
Trafen die Röhre und krepirten	0	1
Streiften das Wasser und krepirten nicht .	0	1
Trafen und krepirten nicht	2	0
Gingen fehl und sprangen nicht	3	9
In Summa gefeuert	6	12
Den 29sten Januar 1846.		
Trafen das Bollwerk und krepirten nicht .	2	0
Sreiften und krepirten nicht	4	0
In Summa	6	0





Den 30sten Januar 1846.	Kap. Norton's	Serg.-Maj. Freeburn's
	Perkussionsgranaten.	
Trafen das Bollwerk und krepirten . . .	2	7
Trafen das Bollwerk und krepirten nicht .	7	0
Zweifelhaft	1	0
Streiften das Wasser und krepirten nicht .	1	1
Gingen über das Bollwerk fort und krepirten nicht	3	3
In Summa gefeuert	14	11

Eine der Granaten des Kapitän Norton krepirte im Fluge, ein Umstand, der bei keiner von Freeburn eintrat. Lezterer ist, da die Prüfungskommission zu Gunsten der Einführung seiner Geschosse berichtet, zum Quartiermeister ernannt. Da die Admiralität jedoch den metallenen Zündern einen Vorzug vor den von Freeburn angewendeten hölzernen Zündern zu geben geneigt ist, so wurden Ende Dezember 1846 zu Portsmouth neue Versuche angeordnet, denen Kapitän Chads von der Marine, Major Lethbridge von der Artillerie und Major Stevens von der Marineartillerie beiwohnten. An zwei Tagen wurden 120 Perkussionsgranaten verfeuert. Am ersten Tage geschahen 55 Wurf aus einem 8zölligen Rohre von 96 Ztr. Gewicht mit der vollen Ladung von 15 Pfd. Pulver, und 25 aus einem 32Pfder von 36 Ztr. Schwere. Bei einer Elevation von $20\frac{1}{2}$ Gr. gingen die Geschosse 2450 Yards weit. Zehn der Granaten trafen die Scheibe, 9 davon krepirten im Moment des Anschlages, eine krepirte nicht; eine krepirte im Fluge; über das Verhalten der andern hat man bei der sehr großen Schußweite keine Kenntniß erhalten können. Die Zünder bewiesen sich hierbei vollkommen brauchbar, ihre Billigkeit giebt ihnen außerdem einen bedeutenden Vorzug vor den bronzenen, da das Stück von den Ersteren nur $3\frac{1}{2}$ Pence kostet, während das Stück der Lezteren 6 Schillinge Kosten verursacht.

XIII.

Nachricht über die Anwendung einer neuen Art von Spiegeln.

(Eingesendet vom Herrn Splingard, Kapitän der Belgischen Artillerie und bei der Feuerwerksschule zu Lüttich.)

Der Spiegel für Geschütze soll vielen Anforderungen genügen, denen der gewöhnlich angewendete hölzerne Spiegel nur sehr unvollkommen entspricht. Alle Artillerieen haben daher seit langer Zeit versucht, durch verschiedne Einrichtungen der Spiegel den bisher gebräuchlichen zu ersetzen, ohne jedoch den erwünschten Erfolg erreicht zu haben.

Die Wichtigkeit des Gegenstandes hat die Belgische Artillerie zu ausgedehnten Untersuchungen und zahlreichen Versuchen veranlaßt. Man hat theils Spiegel versucht, die aus einem mit Sägespähnen oder mit Werg gefüllten Sack bestanden, theils aus **pâte de cellulose** gefertigt waren.

Die Aufgabe schien nicht leicht zu lösen, denn außer den Bedingungen, welche der Spiegel beim Schießen erfüllen soll, muß er auch überall auf leichte, schnelle und wohlfeile Weise angefertigt werden können.

Ich beschäftigte mich mit diesem Gegenstand, da ich mich in einer günstigen Stellung zu dergleichen Untersuchungen befinde, und seit beinahe einem Jahre bin ich zu einer so genügenden Auflösung der Frage gelangt, daß sie alles übertrifft, was man jemals bisher vom Spiegel hat hoffen können.

Anfertigung.

Mein Spiegel wird auf folgende Weise gemacht.

Man bildet volle Zylinder, vom Durchmesser der Geschosse, aus Papier- oder Mappen-Bogen, welche sehr fest und stark rollirt werden müssen; die lezten Lagen werden geleimt, und erhalten eine Dicke, wie der Rand, welcher die Aushöhlung des Spiegels umgiebt. Man schneidet (mit der Säge) den Zylinder in kleinere gleiche Theile, von der Höhe, welche der Spiegel erhalten soll. Auf die eine Hirnseite jedes solchen Theils wird, entweder ein nach der erforderlichen Höhlung geformter Stempel, oder das Geschoß selbst, aufgepreßt, und der dadurch hervor getretene Theil auf der andern Hirnseite abgeschnitten.

Papier, eine Säge und ein Geschoß genügen, um die Anfertigung hinreichend zu fördern, obgleich einige ganz einfache Werkzeuge von Holz, deren ich mich bediente, hinreichen, um eine zehnfach größere Menge von Spiegeln zu fertigen, als eine gleiche Arbeiterzahl auf der Drehbank aus Holz darstellen können.

Die Anwendung der Säge erlaubt, dem Spiegel jede beliebige äußere Gestalt zu geben.

Eigenschaften des Spiegels.

Die einfache Prüfung des Spiegels und die Beobachtung desselben bei einigen Versuchen, denen ich ihn unterworfen, gestatten, ihm nachstehende Eigenschaften beizulegen.

1. Mit Hülfe zweier Spiegel kann der Mittelpunkt der Kugel in die Axe der Seele gebracht werden; das Kugellager wird vermindert oder ganz vermieden; die Kugelanschläge im Rohre verschwinden. Alles dies trägt wesentlich zur Richtigkeit und Gleichmäßigkeit des Schießens bei; die Geschütze sind dauerhafter; und die zu kleinen Geschosse können noch angewendet werden.

2. Die in Bezug auf den Schwerpunkt abgewogenen Geschosse können in der erforderlichen Lage in die Seele gebracht werden, indem man sie zwischen zwei Spiegel sezt; eine Eigenschaft, welche seit dem Gebrauch dieser Art von Geschossen besonders verlangt wird.

3. Die Spiegel lösen sich in kleine Stückchen auf, sobald sie das Rohr verlassen haben, welche auf keine Weise den diesseitigen, mehr

vorwärts stehenden Truppen schaden können; bei der Prüfung der verschiednen Arten von Spiegeln hat das Streben nach diesem Zweck bis jezt den größern Theil der Versuche ausgemacht.

4. Der Spiegel ist nicht nur in der Richtung seiner Breite, sondern auch in seiner Höhe elastisch; das Gas kann ihn durchdringen. Durch diese Eigenschaften kann er denselben Zweck erreichen, für den man die verlängerten Kartuschen anwendet, und verursacht keine merkliche Verminderung der Kraft des aus der Ladung entwickelten Gases.

5. Er behält unverändert seine Abmessungen, eben so bei feuchter wie bei trockner Luft; man kann ihm daher den Durchmesser des Geschosses und eine größere Höhlung geben als dem hölzernen Spiegel; das Geschoß ist dadurch gegen die Einwirkung der Ladung besser geschüzt als bei lezteren.

6. Er reinigt die Seele des Rohrs, wie das Pflaster bei der Büchse.

7. Er hat eine doppelt geringere Dichtigkeit, ist aber beim Transport unendlich widerstandsfähiger als der Holzspiegel, und kann leicht aufbewahrt werden; endlich

8. Er wird auf eine höchst leichte Weise, an allen Orten, angefertigt, das Material dazu ist überall vorhanden, die einfachsten Werkzeuge genügen bei der Arbeit, und ist daher wohlfeiler als jede andere Art von Spiegeln.

Ergebnisse beim Schießen und beim Transport.

Der Spiegel ist zu Lüttich beim Schießen und bei den Uebungen am Polygon zu Bräschät versucht worden. Die lezt genannten Versuche sind in sehr großem Maßstabe ausgeführt, weil man mehr als 8000 Spiegel vom kleinsten bis zum Kaliber von 0,29 Met. verwendet hat.

Bei allem Schießen hat der Spiegel den an ihn gemachten, und oben erwähnten, Forderungen entsprochen.

Man hat stets mit zwei Spiegeln geschossen. Der Ansetzer, dessen man sich bediente, hatte Einschnitte und den Durchmesser des Spiegels.

Der Spiegel läßt uns einen großen Fortschritt bei der die Shrapnels betreffenden Frage machen; denn außer der großen Genauigkeit

des Schießens der gefüllten Kugeln, welche man erlangt hat, zeigte sich der Widerstand der Wände des Geschosses, welche beim hölzernen Spiegel nicht immer hinreichend war, weit haltbarer und das Feuerfangen des Zünders gesichert.

Die vergleichenden Transport-Versuche sind zu Lüttich mit Kartuschen gemacht worden; die Ergebnisse zeigten, daß die neuen Spiegel einen unvergleichbar besseren Widerstand leisten als die hölzernen, denn nach einem Wege von 85 Meilen auf Steinpflaster, von denen mehr als ein Drittheil im Trabe zurückgelegt war, waren eine Menge Holzspiegel zerbrochen, während kein einziger der neuen eine merkbare Veränderung erlitten hatte, und die Geschosse vollkommen fest in der Aushöhlung der Spiegel geblieben waren.

Lüttich, den 9ten Oktober 1847.

Der Hauptmann der Belgischen Artillerie
Splingard.

XIV.

Beitrag zu den Erfahrungen über die Haltbarkeit eiserner Kanonenröhre *).

Bei der für alle Artillerieen so wichtigen Frage über die Vortheile und Nachtheile der Anwendung eiserner Geschützröhre, ist die Erwägung: daß eiserne Röhre, die unter den günstigsten Umständen gegossen und allen vorgeschriebenen Proben unterworfen worden sind, dennoch später bei ganz gewöhnlichen Forderungen springen, einer der Hauptgründe der Gegner. Alles, was sich hierauf bezieht, muß daher vom größten allgemeinen Interesse seyn.

Manche Erfahrungen scheinen bekantlich darauf hinzudeuten, daß der Transport der eisernen Röhre einen sehr nachtheiligen Einfluß auf deren Haltbarkeit ausübt. Man glaubte sogar hierin eine der Ursachen zu finden, weshalb die Marine, die sich der eisernen Geschütze seit Jahrhunderten fast ausschließlich bedient, verhältnißmäßig so wenig Unglücksfälle aufzuweisen hat.

Wenn diese Thatsache als richtig vorausgesetzt wird, so würde der Grund derselben nicht füglich in etwas Anderem als in einer durch die Vibration der Masse beim Landtransport hervorgebrachten Verminderung der Elastizität des Metalles gesucht werden können. Von dieser Voraussetzung ist man, dem Vernehmen nach in den Niederlanden, ausgegangen und hat demgemäß die Schwingungsknoten in den Röhren auszumitteln gesucht. Diese Stellen sind dann mit starken scharf angezogenen Riemen umwunden worden, und man findet, daß bei der hierdurch unterbrochenen Längenvibration der Landtransport unschädlich gemacht worden sey. Jedenfalls verdient dieser Gegenstand eine allseitige Beachtung und eine bestimte Erledigung durch erschöpfende Versuche.

*) Vergl. Archiv 1ster Bd., S. 185 u. 238; 4ter Bd., S. 142 ꝛc.

XV.

Die Belagerung von Gaëta durch die Franzosen im Jahre 1806.

(Nach den **Mémoires du Lieutenant-général Baron Corda sur le service de l'Artillerie. Paris 1845.**)

Das zur Eroberung des Königreich Neapels bestimte Armeecorps Massena's rückte von den Grenzen Ungarns in forcirten Märschen in der schlechtesten Jahreszeit heran, indem es die schwierigsten Gebirgswege und die gefährlichsten Defilee's passirte, die von den Flüssen und Bächen gebildet werden, welche den Alpen und Appeninen ihren Ursprung verdanken, so daß nur die Feldartillerie dieser bewunderungswürdigen Bewegung zu folgen vermochte.

In Neapel befand sich zwar ein großes Arsenal mit allen Artillerievorräthen für den Angriff und die Vertheidigung der Festungen, aber man hatte diese Vorräthe wie die seiner Succursalen, der Geschützgießerei, der Pulver- und Gewehr-Fabrik nach Sicilien geschafft, so daß man nur eine kleine Anzahl bronzener Kanonen schweren Kalibers, die man als Ausschuß in der Gießerei gelassen hatte, weil die Zeit zu ihrer Einschiffung gemangelt, und einige 36- und 24pfdge eiserne Röhre, die vernagelt waren und vereinzelt an fast unzugänglichen Punkten der Küste lagen, vorfand. Kein Pulver, kein Geschoß, kein Zubehör, keine einzige Laffete war vorhanden.

Es lag daher, um eine Belagerung zu führen, die Nothwendigkeit vor, an Ort und Stelle ein vollständiges Artilleriematerial zu schaffen.

Die Festung Gaëta mit Recht als der Schlüssel und die Schutzwache des Königreichs betrachtet, ist auf ihrer Halbinsel eingeschlossen, erhebt sich auf einem pikartigen Felsen, der von dem Meere umspült wird, in einer zusammenhängenden Umwallung mit mehreren hinter einander liegenden Werken und wird begünstigt durch die Unmöglichkeit, sich ihr anders als auf einer engen Landzunge, die von steilen sich ungemein verzweigenden Felsen mit vielen schmalen Einschnitten und Krümmungen erfüllt ist, zu nahen. Der hier befindliche für Fuhrwerke wenig praktikable Weg geht in einer Länge von ungefähr 4 Kilometer längs des nördlichen Ufers der großen Rhede, in deren Mitte sich die Mole von Gaëta befindet, unterhalb der kleinen Stadt Castellone, die auf einem Haufen Trümmer gelegen in ihrer ganzen Länge durch die große Straße von Rom nach Neapel durchsetzt wird.

Bei so vielen und so großen Hindernissen, verbunden mit der gänzlichen Entblößung von Mitteln, konnte man zuerst nur eine Scheinbelagerung unternehmen mit Demonstrationen, die man für geeignet erachtete, um die schlecht verproviantirte Besatzung in Schrekken zu setzen und sie zu einer Kapitulation zu veranlassen.

Das kleine Einschließungscorps zählte kaum 2000 Mann von allen Waffen und überschritt während der wirklichen Belagerung kaum die Zahl von 3000 Mann französischer und neapolitanischer Truppen, von denen die Lezteren eben formirt waren. Die Artillerie bestand nur aus einer einzigen Kompagnie des 2ten Regiments, die unter dem Kapitän Berthier de Grandy dem Feldpark attachirt war. Während der wirklichen Belagerung war diese Waffe nie stärker als 2½ Kompagnien (dabei ein Detaschement des 1sten reitenden Regiments), mit denen sich zulezt eine schwache italienische Abtheilung und die neapolitanische Kompagnie neuer Formation vereinigten. Indem man der Thätigkeit, dem Eifer, der unermüdlichen Hingebung eines an Zahl so schwachen Personals alle Gerechtigkeit widerfahren läßt, muß man hier auch die 3 Kompagnien des Trains der Artillerie, deren Dienstleistungen sowohl in Bezug auf die Transporte als auch in Bezug auf die Artillerie aller Art bis zu einer Batterie in der ersten Parallele, die ihnen anvertraut wurde, über alle Lobeserhebungen erhaben waren, hinzufügen.

Wird man es glauben, daß eine halbe Handwerkskompagnie (die halbe Kompagnie Juqueau, durch den Kapitän Thomas kommandirt) zu den Konstruktionsarbeiten, die zu der Erschaffung des Materials, wie zu der der Depots und der Bewaffnung der Batterieen, unter dem Feuer des Feindes ausgeführt wurden, genügte, wenn man erfährt, daß sie oft die Waffen zur Vertheidigung des Parks ergreifen mußte und daß ihre Werkstätten oft von den Bomben der Schiffe auf der Rhede getroffen wurden?

Wird man es ferner glauben, daß die Ausgaben der Artillerie bei dieser Belagerung, welche die schwierigsten Arbeiten erforderte, welche das Beispiel eines sehr heftigen Feuers lieferte, bei welcher man zur Stelle mit den Hülfsquellen des Landes die Bäume fällen mußte, um sie zu Laffeten oder zu Gegenständen der Bewaffnung zu verarbeiten, eben so wie man sämtliche Munitions- und Feuerwerkssachen anfertigen, die Röhre von den ins Zündloch getriebenen Nägeln befreien, die Zündlochstollen durch neue ersetzen mußte, daß die Ausgaben dafür sich nicht über 100000 Franken erhoben.

Die in Italien nicht seltnen hundertjährigen Fichten wurden zuerst vor Mantua zur Herstellung von Laffeten benutzt, dieses Beispiel ahmte man vor Gaëta nach, und verwendete dazu auch die Cypressen und den Taxus. Der Gebrauch dieser harzigen Holzarten ist unter dringenden Umständen, namentlich in warmen Klimaten, von besonderer Wichtigkeit, weil sie neben der Leichtigkeit ihrer Bearbeitung und ihrer Festigkeit weder dem Werfen noch dem Aufreißen unterworfen sind. Man hat diese Holzarten auch mit Vortheil zur Konstruktion der Feldlaffeten verwandt.

Die Garnison, zahlreicher als die Belagerer, wurde in der Folge bis auf 6000 Mann vermehrt durch Verstärkungen von sicilianischen Elitetruppen, die eine englische Flotte gleichzeitig mit einer großen Menge Munitionsgegenstände in die Festung warf. Diese Flotte hatte außerdem die Aufgabe, den Platz zu schützen und die Ausfälle der Vertheidiger zu begünstigen, indem sie fortwährend das kleine französische Lager, die Quartiere, die Werkstätten und Arbeiten der Belagerer beschoß und stets durch unvorhergesehene Landungen an verschiedenen Punkten des Ufers die Kommunikationen der Belagerer abschnitt, die Konvois derselben aufhob, die Sicherheitsposten überraschte,

den Belagerungspark zu zerstören und die Pulvervorräthe in die Luft zu sprengen trachtete.

Das Meer sandte fast jede Nacht in die Flanken der Franzosen die zahlreichen Horden von Fra Diavolo und seiner Genossen, die sich in dem Rücken der Belagerer mitten durch die fürchterlichen Schluchten von Itri und Fondi und über die unwegsamen Berge hinweg, die das lange gegen den Sumpf des Garrigliano ausmündende Defilee begleiten, zerstreuten und dann einzelne Leute morden, ungenügend gesicherte Transporte plündern, und einen Angriff des Artillerieparks versuchen konnten.

Die mit einigen hundert gut ausgerüsteten Geschützen armirte Festung wurde durch den berühmten Fürsten von Hessen-Philippsthal kommandirt, der geschworen hatte, sie nie zu übergeben, und der eine Freude in dem unaufhörlichen Schießen seiner Artillerie fand.

Mehr als 30000 Geschosse größeren Kalibers wurden aus dem Platze verschossen und von den Belagerern zur Komplettirung ihrer Munitionsvorräthe verwandt.

Während man sich mit der Besiegung der großen Hindernisse des Transportes einiger schweren Mörser mit ihren Bomben, einiger 24pfdgen Kanonen mit ihren Kugeln von entfernten Festungen des Ufers des Golfs von Venedig beschäftigte, wurde ein großes Belagerungsarsenal in der Mitte des kleinen Thales, das sich von Castellone und der großen Straße gegen den Eingang des auf dem Wege nach Gaëta zu passirenden Defilee's zieht, errichtet. Ein hoher Thurm, gewöhnlich das Grabmal Cicero's genannt, und einige Häuser der Umgebung wurden zu Depots und Werkstätten benutzt.

Nach Maßgabe des Bedürfnisses echelonnirte man eine lange Reihe von Zwischendepots von einem andern großen und geräumigen Thurme aus, der auf der Ebene der Felsen gebaut, in seiner oberen Hälfte bereits zerstört, in seiner untern Etage aber noch solide gewölbt war. Diese zahlreichen allgemeinen und besondern Depots wurden mit so viel Sorgfalt ausgewählt, mit so viel Kunst gesichert, daß nicht der geringste Uebelstand zu beklagen war und daß der Dienst mit all der Schnelligkeit ausgeführt werden konte, die in einer rangirten Schlacht Statt findet.

Die höchsten Chefs, die das Kommando vor dem Platze übernahmen, wurden bei den ersten Rekognoszirungen getödtet, so daß Corda, damals Bataillonschef, gleichzeitig die Funktionen des Kommandanten und des Direktors der Belagerungsartillerie übernehmen mußte.

Die Reservegeschütze des Feldparks waren längs des Ufers vertheilt, um Landungen zu verhindern und die Quartiere zu sichern; das Haus, in dem das Hauptquartier sowohl in Castellone als an dem Ufer etablirt war, wurde mehreremale durch die Kugeln und Bomben der Kanonen- und Bombenböte getroffen.

Je nachdem man sich einige ausgewählte hundertjährige Fichten verschaffte, wurden sie zum Laffetenbau benutzt, das frische Eichenholz gebrauchte man zu den Verbindungsstücken, Rädern und Blindagen, das Olivenholz zur Fabrikation der Kohle, die Cypressen, den Taxus zu den Bettungshölzern, den Depots, Magazinen u. s. w., das Behufs des Weinbaues viel angebaute Schilfrohr wurde zu Faschinen verarbeitet, die Zweige der Granat-, Erdbeer-, Lorbeer- und Myrthenbäume dienten zu den Schanzkörben. In kurzer Zeit war eine Anzahl Laffeten gebaut, gleichzeitig hatte man sich große Mengen von Bettungshölzern, Faschinen, Sandsäcken, Munitions- und Feuerwerksgegenständen verschafft.

Man beschloß, den Angriff mittelst dreier Batterieen zu beginnen. Die erste, an dem Ausgange der langen Vorstadt placirt, erhielt vier 24pfdge bronzene Kanonen, um den Eingang und das Innere des Hafens, in dem eine neapolitanische Fregatte neben zwei Kanonenböten und den kleinen Fahrzeugen, die den Platz mit Lebensmitteln versorgten, vor Anker lag. Diese Batterie eröffnete, höherem Befehl zufolge, sogleich ihr Feuer mit glühenden Kugeln; aber ihre schon beschädigten Röhre wurden es durch diesen eben so unsicheren als unwirksamen Schuß sehr bald bedeutend mehr. Corda erhielt die Erlaubniß, ihn durch den Granatschuß zu ersetzen, der die Fregatte und die Kanonenböte das Weite zu suchen zwang und die Küstenfahrzeuge verhinderte, am Tage in den Hafen zu kommen, obgleich dies des Nachts nicht stets möglich war.

Die 2te Batterie, bestimmt, Schrecken in dem Platze zu verbreiten, wurde in dem Garten des Klosters am Eingange der Vorstadt

postirt, und war durch eine Felsenreihe gegen die Festung gedeckt; zu ihrem Zweck erhielt sie 6 Mörser.

Die 3te Batterie, bestimt, Bresche in der Brisüre, die die Meerenceinte mit der Landenceinte verbindet und bei der sich eine kleine Strecke flaches Ufer und eine geringe Wassertiefe befindet, zu legen, wurde in einem ausspringenden Winkel der Küste im Innern der Vorstadt angelegt. Sie erhielt fünf 24pfdge Kanonen, von denen 2 aus der Batterie Nr. I zurückgezogen worden. Ihr Bau, dem Auge des Feindes entzogen, machte bedeutende Schwierigkeiten, da man die Sandsäcke etwa 200 Meter davon entfernt füllen mußte. Der junge Lieutenant Clermont-Tonnerre, während der Restauration Kriegsminister, hatte die Ehre, diese Arbeit zu leiten und das Feuer aus dieser Batterie eröffnen zu lassen.

Die beiden lezten Batterieen begannen ihr Feuer gleichzeitig mit der größten Lebhaftigkeit, aber bald zerstörte eine Unzahl von Kugeln, Bomben und Granaten der Festung die Kanonenbatterie und überschüttete die Mörserbatterie mit den Mauersteinen des Klosters.

Unterdeß unternahm das Ingenieurcorps die Trancheearbeiten, deren außerordentliche Schwierigkeiten sie fast unausführbar erscheinen ließen; doch wurden diese Riesenarbeiten zum guten Ende geführt unter Leitung eines so geschickten wie erfahrenen Chefs, des General Vallongue, den seine hervorstechenden militärischen Eigenschaften, seine unbeugbare Thätigkeit, seine Einfachheit, sein fester Charakter zum Ideal der Offiziere und Soldaten aller Waffen machten und dessen Beispiel die durch fast übernatürliche Fatiguen erschöpften Kräfte wieder neu belebte. Er wurde in dem Augenblick, als er die lezte Hand an die Dispositionen legen wollte, die würdig sind, als ein Meisterstück in ihrer Art citirt zu werden, durch einen Bombensplitter am Kopfe verwundet und starb in Folge davon, beweint von der ganzen Belagerungsarmee, die ihm die lezte Ehre an dem Fuße des Parkthurmes, wo er begraben wurde, erwies. Der Kapitän Desprès, später Generallieutenant, war sein Adjutant, der General Compredon, der ihm folgte, hatte als Generalstabsoffizier den Bataillonschef Lacoste, einen Offizier, der zu den schönsten Hoffnungen berechtigte, der aber später vor Saragossa getödtet wurde. Unter die ausgezeichneteren Ingenieuroffiziere gehörten ferner die Kapitäns Baudran

und Augoyat, der in dem Laufgraben, als er an der Spitze seiner Arbeiter einen feindlichen Ausfall zurück schlug, mit einem Bajonetstich verwundet wurde.

Niemals sah man mehr Eintracht, mehr Vertrauen, mehr gutes Einverständniß als hier, dieser Umstand ließ die Truppen sich gegenseitigen Beistand leisten, woher es auch kam, daß der Bau der neuen Batterieen mit mehr Schnelligkeit vorschritt, als es bei der geringen Zahl der Artilleriemannschaft sonst möglich gewesen.

Das Herstellen der Wege, das Brechen der Kommunikationen mitten durch die härtesten Felsen, das Errichten der Brustwehren, die Erbauung der Batterieen mit anderswo entnommener Erde und mit auf dem Rücken von Maulthieren 12 bis 15 Kilometer herbei geschafften Faschinen, das Transportiren der Geschütze, der schwersten Artillerielasten auf Böschungen, die früher nur kaum praktikable Fußwege darboten, das Tragen dieser Lasten auf den Armen in den engen Zweigen der Laufgräben, die Herbeischaffung der Munition und aller Ausrüstungsgegenstände durch Mannschaften, oder auf dem Rücken von Maulthieren — alle diese Arbeiten wurden mit Begeisterung ausgeführt — und Nichts fehlte, niemals zeigte sich die geringste Unordnung, die geringste Verzögerung. Drei Offiziere, dem Belagerungspark attachirt, dirigirten alle Transporte, führten die Bewaffnung der Batterieen aus und versahen sie mit jeglichem Bedarf. Schwache, den Konstruktionsarbeiten entzogene Handwerkerdetaschements etablirten in den Batterien die Blindagen, die kleinen im Voraus in den Werkstätten zugerichteten Magazine und legten die Bettungen. Auf diese Weise wurden die Arbeiten und Gefahren von Allen getheilt, die Ehre des Erfolgs gehörte Allen, die Belohnungen wurden würdig verdient — während eines Monats gab es fast keinen Augenblick Ruhe.

Unter den Artillerieoffizieren thaten sich am Meisten hervor: der General Moselle, der den kranken General D. ersetzte, ein Mann voll Feuer und Thatkraft; der unerschrockene Oberst Prost (der erste wie der zweite von der ersten Formation der reitenden Artillerie), die Kapitäns Berthier de Grandy, Bailly, der die letzte Breschbatterie errichtete und später vor Colberg getödtet wurde, Thomassin, der ein Bein verlor, Auger, dessen Hirnschädel durch einen Bombensplitter zerschmettert wurde. Der General Dulauloi kam

mehreremale mit dem König Joseph die Arbeiten besichtigen, wobei man den Lezteren oft in die Scharten der Batterieen steigen sah, um die Festung besser beobachten zu können.

Man war dahin gelangt, nach und nach die 36- und 24pfdgen eisernen Kanonen, die weit umher zerstreut lagen, heranzubringen und sie zu entnageln. Die Zündlöcher dieser Kanonen, schon durch das Heraustreiben der Nägel verschlechtert, branten sehr bald bei dem Schießen in solchem Grade aus, daß man sie mit Stollen verschrauben mußte, zu welchen man die eisernen Achsen überzähliger Fahrzeuge benuzte. Dasselbe Mittel wurde auch bei einigen bronzenen Röhren angewandt.

Unter den in der Gießerei zu Neapel als unbrauchbar zurückgelassenen bronzenen Kanonen hatte man ein Duzend von 24- und 16pfdgen Kaliber ausgesucht, um sie bei der Belagerung noch zu gebrauchen, die schlechteren goß man zu Mörsern um, so daß man davon in Summa 15 hatte.

Die eisernen Kanonen mit einigen Mörsern wurden in 4 Batterieen vertheilt, um die Angriffe von der Meeresseite zurück zu weisen, sowohl die von der Rhede aus, als auch die von der Bucht auf der andern Seite des Isthmus aus. Der rechte Flügel des Angriffs konte von diesem lezteren Punkte aus enfilirt und durch Landungen an dem Fuße des Walles, wo sich eine kleine sehr günstige sandige Ebene befindet, beunruhigt werden. Der Dienst der gegen diesen Punkt errichteten Batterie wurde den Truppen des Trains der Artillerie anvertraut, gleichzeitig hielt man hier mehrere Feldgeschütze in Bereitschaft.

Von den drei an dem Ufer der Rhede konstruirten Batterieen erhielt die wichtigste, an dem Ausgange der Vorstadt und vor diesem Ausgange, drei 36pfdge Kanonen, die successiv gerichtet wurden, um den Eingang des Hafens zu beschießen, die Brisüre der oben genanten Verbindung in Bresche zu legen und eine andere Bresche mehr rechts zu bewirken. Die beiden andern wurden in den eingehenden Winkeln errichtet, um Kreuzfeuer auf der ganzen Ausdehnung der Rhede bis nach der Mole von Gaëta hin, zu gewähren. Die 36- und 24pfdgen Kanonen erhielten außer den Vollkugeln eine starke Ausrüstung von Granaten.

Man hatte während einer Nacht den Bau der großen Batterie in der ersten Parallele, die auf einem vorgeschobenen Punkte, von dem aus man die ganze Erdenceinte bis zum Fuße des Walles auf einer Entfernung von 700 Meter übersehen konte, begonnen. Diese Arbeit, die bei den außerordentlichen Schwierigkeiten nur langsam vorschreiten konte, wurde von der Festung bei Anbruch des Tages bemerkt und bald mit einer großen Zahl von Projektilen überschüttet. Man mußte hier jede Nacht den Schaden des Tages ausbessern und nach und nach weiter bauen, ein heftiger und gefährlicher Kampf, der mehrere Tage dauerte.

Durch Aufhäufung von Faschinen und Sandsäcken, und indem man der Brustwehr eine doppelte Stärke gab, gelang es endlich, sie so herzustellen, daß man dahinter Geschütze aufstellen konte. Schon befanden sich diese Geschütze bei dem großen Thurmdepot geordnet, als die englische Flotte unerwartet erschien, und man kaum so viel Zeit behielt, um die Geschütze mit Erde zu bewerfen, eine Vorsichtsmaßregel, die von der höchsten Wichtigkeit wurde.

Bald wurden die Verstärkungstruppen an der Festung gelandet, und zahlreiche Fahrzeuge aller Größen und Arten bildeten dem kleinen Lager, den Quartieren, Kommunikationen, Depots gegenüber, mehrere Schiffslinien. Zu dieser so störenden Demonstration gesellten sich kleine Landungen von zahlreichen Horden in Flanke und Rücken der Belagerer.

Auf ein von den Schiffen, Bomben- und Kanonen-Böten und den Batterieen der Festung gegebenes Signal stürzte sich die zweimal stärkere Garnison auf die französischen Posten und überschwemte die Laufgräben, indem sie die Arbeiten zerstörte; die in den Felsen befindlichen Horden erschossen unsere Sicherheitswachen; von allen Seiten wurde das Terrain, auf dem wir uns bewegen mußten, mit einem ununterbrochenen Hagel von Geschossen aller Art überschüttet.

Der Belagerte hatte die Laufgräben durchschritten und war bis zu dem großen Thurmdepot gedrungen, so daß es ihm möglich gewesen, unsere Kanonen, wenn sie unbedeckt geblieben wären, zu zerstören.

Nach sechsstündigem Bajonetkampf gelang es der Unerschrockenheit über die Uebermacht zu triumphiren, die Sicherheit ihrer Flanken und ihres Rückens verdankten die Belagerer einem schwachen corsi-

schen Bataillon neuer Aushebung, die Uferbatterieen wirkten mit ihrem Granatschuß so vortrefflich, daß die Schiffslinien gezwungen wurden, sich außer Schußweite zurückzuziehen. Am anderen Morgen begann der Feind den Kampf, obgleich vergeblich, von Neuem; die durch das Artilleriefeuer schlecht unterstützten Ausfälle der Garnison wurden seltener und gelangten kaum bis zu den vorgeschobenen Posten des Angreifers.

Die Belagerten versuchten auch später einzelne Handstreiche gegen die rechte Flanke der Franzosen, wurden aber stets ohne empfindlichen Verlust von der entgegengesetzten Seite zurück geschlagen; die Bomben- und Kanonen-Böte konten nur in der Nacht fortfahren, von sehr großen Entfernungen aus Bomben auf die Depots und die Uferbatterien zu werfen.

Die Belagerungsarbeiten wurden mit neuem Eifer begonnen und bewirkten die Anlage von 3 neuen Batterieen in der zweiten Parallele in einer Entfernung von 250 Meter von der Festung. Man bewaffnete sie gleichzeitig mit der großen Batterie der ersten Parallele, die eine mit 10 Mörsern, die andern mit 10 Kanonen, mit deren Feuer sich das der 36Pfder am Ende der Vorstadt vereinigte.

Diese Arbeiten wurden einige Zeit durch einen heftigen Kampf auf dem Meere gestört. Eine kleine aus flachen Fahrzeugen und Kanonenböten, mit schweren Kalibern armirt, bestehende Flotille war in der Eile, entweder aus Besorgniß vor einer Landung, die die Kommunikationen des Belagerers mit Neapel abschneiden konte, oder nach dem Wunsche eines Wagehalses errichtet und aus dem Hafen von Neapel in Begleitung einer Kriegsbrigg ausgelaufen und rangirte sich dem Feinde gegenüber auf der Rhede. Sogleich eröffneten die Kanonen- und Bomben-Böte der englischen Flotte ein heftiges Feuer, an dem unsere Uferbatterieen sich gleichfalls betheiligten. Der Granatschuß derselben rettete die kleine Flotille vor dem Abschneiden und erlaubte ihr das Zurückziehen aus dem Gefecht, wie er auch die entmastete Kriegsbrigg während mehrerer Tage schützte, so daß sie nach der Reparatur den Hafen von Neapel wieder erreichen konte.

Auf ein von M a s s e n a gegebenes Signal eröffneten die neuen Batterieen am Tagesanbruch ihr Feuer und setzten es in der Schnelligkeit der Feldbatterieen drei Tage lang fort.

Mehr als 90000 Kilogramme Pulver waren verbraucht, die restaurirte Pulverfabrik hatte mit großer Mühe 100000 Kilogramme dem französischen Approvisionnement hinzugefügt.

Die gemauerten Scharten der Festung waren zum Theil zerstört, drei entstehende Breschen hatten die Desertion der Garnisontruppen begünstigt, zahlreiche und geschickte Tirailleurs, in Wolfsgruben verborgen, machten das Ausfüllen der Bresche unmöglich, Bombenwürfe fuhren fort, die Vertheidigungswerke zu zerstören.

Man konte sich hier von der großen Ueberlegenheit der 36- vor der 24pfdgen Kugel zur Bresche̓legung überzeugen, aber sowohl die eine wie die andere bewirkte in der Puzzolanerde nur Löcher, die Erschütterungen der durchlöcherten Brustwehren konten nur durch 6zöllige Granaten, die man aus 36pfdgen Kanonen feuerte, erreicht werden.

Während die Garnison aufgefordert wurde, sich zu ergeben, indem man ihr die Freiheit, sich mit den Waffen und Bagagen einzuschiffen zugestehen wollte, gelang es in der Nacht mit unerhörten Anstrengungen eine letzte Batterie auf 150 Meter vor der größten Bresche zu errichten. Dieser letzte kühne Versuch entschied den Fall des Platzes durch die Unterzeichnung der Kapitulation.

XVI.

Deckung des Ausfallthors einer Erdbefestigung ohne vorliegendes Außenwerk.

Die zu lösende Aufgabe war: in dem ausspringenden Winkel einer mit nassem Graben umgebenen Erdumwallung ein nach Außen durch den Hauptwall selbst gedecktes Ausfallthor anzulegen, welches nach der auf dem Wasserspiegel liegenden, nach Außen durch die Glaciscrete gedeckten Grabenbrücke und über diese in das freie Feld führen sollte.

Die durch den Hauptwall zu bewirkende Deckung des Ausfallthors sollte demnach nicht allein den Eingang des Thors schützen, sondern auch die Brücke bestreichen und einen Sammelplatz für die vorbrechenden oder zurückgehenden Truppen unmittelbar vor dem Thore auf der Eskarpe der Befestigung bilden, da auf der Kontreskarpe nicht einmal ein Waffenplatz vor der Brücke angelegt werden konte.

Die Diskretion verbietet uns, eine Zeichnung vorzulegen. Daher muß die Beschreibung etwas weiter ausholen, da ihr keine graphische Anschauung zu Hülfe komt.

Der in Rede stehende Thordurchgang geht in der Kapitallinie des ausspringenden Winkels des Erdwalls vom Innern des Werks nach der Außenböschung des Walls. Dort würde der Thordurchgang und die mit demselben verbundene Revetementsmauer zum Anschluß an den Erdwall von Außen gesehen seyn, wenn nicht ein deckender Erdkörper in Verbindung des Hauptwalls quer vor den Thordurchgang gelegt wäre. Dieser Erdkörper liegt 28 Fuß vor dem Thorausgange und bekam an der dem Thorausgange zugewendeten innern

Seite eine 6′ breite 36′ lange gemauerte Vertheidigungsgalerie, welche den Thorweg beschießen konte, und demnach den Feind verhindern muß, in den Thorweg einzudringen. Rechts und links neben dem Thorwege wurden dessen Stirnmauern um 6′ verlängert. Da nun die Thordurchfahrt selbst 12′ breit ist, so war die äußere Frontwand des Thors 24′ breit. Diese Frontwand ward durch den so eben beschriebenen 28′ vom Thore entfernten Erdkörper gegen Außen gedeckt.

Von den Endpunkten der in der Flucht der Thoröffnung liegenden 24′ langen Frontwand läuft nun rechts des Thors, ziemlich senkrecht gegen die Frontwand der Thoröffnung, eine 30′ lange Mauer gegen den zuerst gedachten deckenden Erdkörper, und links des Thors eine ähnliche Mauer, in welcher jedoch der Ausgang nach der Brücke befindlich ist.

Auf diese Art ward also vor dem Thor ein viereckiger Platz gebildet, welcher an der Festungsseite, wo das Thor auf denselben trifft, 24′, auf der gegenüber liegenden 36′, und an den beiden andern Seiten 30′ lang ist.

Dieser Platz wird beschossen:

1) rechts des Thorausganges aus drei 6′ breiten vergitterten Fenstern in der 30′ langen Wand;
2) gegenüber vom Thore aus der 36′ langen Vertheidigungsgalerie, welche parallel mit der Frontwand des Thores liegt.

Um nun bei der nicht leichten Beschreibung einer Detailkonstruktion ohne Zeichnung nicht unklar zu werden, wird bemerkt, daß in der eben beendigten Beschreibung des viereckigen Platzes vor dem Thor absichtlich gesagt worden, es habe rechts des Thores eine 30′ lange Mauer mit drei Fenstern angelegt werden müssen. Diese Mauer gehört aber zu einer im Lichten 66′ langen und 18′ breiten gewölbten Vertheidigungs-Kaponiere, welche auf der schon angeführten Länge von 30′ durch ihre 3 Fenster den viereckigen Platz vor dem Thore bestreicht, auf derselben Seite mit der 6′ breiten Galerie, wodurch in das Thor geschossen werden kann, in Verbindung steht und auf derjenigen langen äußern Seite, welche parallel mit der 30′ langen inneren Hofseite läuft, durch 3 Kanonscharten die anliegende lange Erdböschung des Walles, durch welche das Thor führt, und welche bis dahin keine Bestreichung hatte, der Länge nach beschießen kann. —

Diese Kaponiere ist vorn abgerundet und mit kleinen Gewehrscharten versehen. Ihr Kordon nach außen ist so niedrig gehalten, daß er durch das Glacis gedeckt wird.

Der Deutlichkeit wegen wird also bemerkt, daß diese Kaponiere den rechten Umschluß des viereckigen Platzes am Thore bildet und mit der nur 6′ breiten Galerie, welche an den viereckigen Platz dem Thore gegenüber liegt, in Verbindung steht.

Der Zugang zu der großen 66′ langen und 18′ breiten Kaponiere führt aus dem Innern des Thordurchgangs. Man kann also, auch wenn das Thor geschlossen ist, zu jeder Zeit in diese Kaponiere kommen. Nach Außen hat sie durchaus keine Kommunikation.

Es wird nun in der Beschreibung weiter fortgefahren.

Die vierte Seite des viereckigen Thorplatzes wird nach obenstehender Beschreibung durch eine 30′ lange Mauer geschlossen, in welcher der Ausgang nach der Brücke befindlich ist. Auch diese 30′ lange Mauer hängt mit einer Kaponiere in gleicher Art, wie die Kaponiere rechts zusammen, und es war dies vorn nur um deswillen nicht gesagt, damit keine Undeutlichkeit entstehen sollte. Jezt aber wird der geehrte Leser begreifen, daß hier liegen:

1) eine Kaponiere, welche mit der dem Thorwege gegenüber liegenden schmalen Galerie von 6′ Breite zusammenhängt;
2) ein 18′ breiter Durchgang vom viereckigen Platze nach der Brücke und
3) eine ganz kurze, nur 12′ lange Kaponiere, welche so weit vor der Fluchtwand des Hauptthorweges, der am viereckigen Platze liegt, vorgreift, daß der Thorweg von außen auch schräg nicht durch den 18′ breiten Durchgang getroffen werden kann.

Leztgedachte kurze Kaponiere Nr. 3 nun hängt mit dem Hauptthordurchgange in derselben Art wie die große Kaponiere rechts zusammen, so daß sie jederzeit von Innen besezt werden kann.

Der Thorausgang wird auf diese Art gewissermaßen durch eine Zange gedeckt. Der eine Arm dieser Zange wird gebildet durch die Kaponiere rechts, welche mit der schmalen Galerie und der vorderen Kaponiere links zusammenhängt und nirgend einen Ausgang nach Außen hat. Der andere Arm der Zange ist kurz und wird durch die kleine Kaponiere neben dem Thorwege links gebildet.

Jetzt bleibt noch die Bestreichung der Brücke zu beschreiben. — Die Brücke liegt 24′ von der Kaponiere links entfernt und es bildet sich außerhalb dem oben bemeldeten Zangenwerk ein mit Einschluß der 18′ breiten Brücke 42′ langer und 30′ breiter Platz auf dem sich gleichfalls Truppen sammeln können, um keine Stockungen zu veranlassen. Um nun diesen Platz und die Brücke zu bestreichen, sind:

1) in der linken Kaponiere 2 Kanonscharten angebracht, welche zugleich die Erdböschung des Walles der Länge nach beschießen, und

2) an der Eskarpe in Verbindung mit der kleinen neben dem Durchgange liegenden Kaponiere eine nur 6′ breite Infanteriegalerie auf 42′ Länge, welche leztere demnach auch vom Innern des Hauptthors aus besezt werden kann.

Obgleich der Aufzug der Glaciscrete über dem Wasserspiegel im Graben nur 9′ beträgt; so erhielten die Geschütz-Kaponieren gleichwohl durch ihre eigenthümliche Konstruktion im Innern eine Höhe von 11′ über dem Fußboden, welcher überdies noch 1′ über dem Wasserspiegel des Grabens liegt. Daher komt es auch, daß diese von Außen unansehnlich erscheinende Anlage jeden, der das Innere betritt, angenehm überrascht. Sie ist keinem Systeme entliehen, und zeigt, daß der Genius der Erfindung an keine Schulregeln gebunden ist.

XVII.

Dreizehnter Nachtrag *) zum Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik

vom Major Slevogt.

Dieser Nachtrag, welcher besonders Nachrichten über die allmälige Entwickelung der Einrichtungen und des Gebrauchs der Feldartillerie enthält, ist aus folgenden Werken entnommen, deren abbrevirte Bezeichnung wir wie folgt angeben.

1) **Histoire de la domination des Arabes et des Maures en Espagne et en Portugal** von Joseph Conde. — Aus dem Spanischen ins Französische übersetzt von M. de Marles.

2) **Les chroniques de Sir Jean Froissart.** (Ausgabe von Buchon, Paris 1835.) Dieses berühmte Werk umfaßt die Zeit der Kriege der Engländer in Frankreich im 14ten und 15ten Jahrhundert. (Froissart.)

3) **Mémoires de Jacques du Clerq, escuier, sieur de Beauvoir en Ternois, commençant en 1448, et finissant en 1467. (J. du Clerq.)**

4) **La chronique de tres chretien et tres victorieux Loys de Valois, que Dieu absolve, unziesme de ce nom, avec plu-**

---

*) Die früher erschienenen Nachträge sind im 2ten, 4ten, 7ten, 8ten, 9ten, 10ten, 11ten, 12ten, 13ten und 16ten Bande des Archivs nachzusehen.

sieurs autres adventures advenues en ce royaulme de France comme ès pays voisins depuis l'an 1460, en l'an 1483 inclusivement. (Gewöhnlich La chronique scandaleuse genant und dem Jean de Troyes zugeschrieben. (J. de Troyes.)

5) **Mémoires de Philippe de Commines.** Sie umfassen die Zeit von 1470 bis 1498. Der Verfasser befand sich abwechselnd im Dienste Carls des Kühnen von Burgund und Ludwigs XI. Er wohnte dem Zuge Carls VIII. von Frankreich nach Neapel bei. (Commines.)

6) **Robert Valturius, de re militari.** (Valturius.)

7) Daru's Geschichte der Bretagne. (Daru.)

8) Segur's Geschichte Ludwigs XI. (Segur.)

9) Georg von Frunsperg oder das deutsche Kriegshandwerk im 16ten Jahrhundert von Barthold. (Frunsperg.)

10) Browning's Geschichte der Hugenotten. (Browning.)

11) **Theatrum Europaeum.** Es umfaßt in 21 Folio-Bänden den Zeitraum von 1618 bis 1718. (Th. Eur.)

12) Bougeant's Geschichte des 30jährigen Krieges. (Bougeant.)

13) v. Chemnitz, Königlich Schwedischen in Deutschland geführten Kriegs Geschichte. (Chemnitz.)

14) Egger's Kriegs Lexikon. (Egger.)

15) **Naudé, Syntagma de studio militari.** (Naudé.)

16) **Galeazzo Gualdo Priorato. Historia delle guerre di Ferdinando II. e III. e del Re Filippo IV.** (Gualdo.)

17) Franz Christian Khevenhiller's von Aichelberg, Grafen zu Frankenburg, Freiherrn zu Landskron und Wernberg u. s. w. Annales Ferdinandei oder Wahrhaffte Beschreibung Kaiser Ferdinandi des Andern Geburt, Auferziehung und Thaten von 1578 bis 1637. Leipzig 1721. (Khevenhiller.)

18) **Daniel. Histoire de la milice française.** (Daniel.)

19) **Histoire du Vicomte de Turenne** von Ramsay. (Ramsay.)

20) Villemain's Geschichte Cromwells. (Villemain.)

21) **Beaurain. Les quatre dernières campagnes du maréchal Turenne.** (Beaurain — Tur.)

22) **Opere militari di Montecucoli.** (Montec.)

23) Schlözer's schwedische Biographien. (Schlözer.)

24) Feldzüge Peter's I. und seiner Nachfolger gegen die Türken. (Peter I.)

25) Journal de Pierre-le-Grand écrit par lui-même. (Pierre le Gr.)

26) Feldzüge des Marschalls von Luxemburg oder Militair-Geschichte von Flandern von 1690 bis 1694, von Beaurain. (Beaurain — Luxemb.)

27) Histoire du maréchal de Boucicaut. A la Haye 1771. (Boucicaut.)

28) Histoire du Prince Eugène. (Eugen.)

29) Histoire militaire de Charles XII., Roi de Suede par Gustave Adlerfeld, Chambellan du Roi. — Amsterdam 1740. (Adlerfeld.)

30) Histoire de Charles XII., Roi de Suede, traduit du Suedois de Mr. de Nordberg à la Haye 1748. (Nordberg.)

31) Leben Carls XII., von Lundblad, übersetzt von Jenssen. (Lundblad.)

32) Des Herrn Marquis von Santa Cruz Marzenado Gedanken von Kriegs- und Staatsgeschäfften. Aus dem Französischen übersetzt vom Feldmarschallieut. v. Bohn. Wien 1753. Das spanische Original ist um 1725 erschienen.

33) Mémoires politiques et militaires pour servir à l'histoire de Louis XIV. et de Louis XV., par l'Abbé Millot. (Millot.)

34) Historische Werke Friedrichs des Großen. (Fréd. II.)

35) Tempelhoff's Geschichte des siebenjährigen Kriegs. (Tempelh.)

36) Luther's Anfangsgründe der Artillerie. Dresden 1789. (Luther.)

37) Brenkenhoff's Abhandlung über den kleinen Krieg. (Brenkenhoff.)

38) Lespinasse. Essai sur l'organisation de l'artillerie etc. (Lespinasse.)

39) Précis des événements militaires, von Mathieu Dumas. (M. Dumas.)

40) **Edouard Lapène.** Campagnes de 18¹³/₁₄ sur l'Ebre, les Pyrenées et la Garonne. Paris et Toulouse 1823. (Lapène.)

41) **Haller von Königsfelden.** Schweizerschlachten.

42) **Wilkinson.** Engines of War. London 1841. (Wilkinson.)

43) **Schels.** Beiträge zur Kriegsgeschichte. (Schels.)

1008. Nach der Geschichte von Hindostan, aus dem Persischen übersetzt von Alex. Dow, kommen in diesem Jahre Flinten vor (?). (Schleichers Handbuch der Artillerie.)

1257. Die Mauren haben bei der Vertheidigung von Niebla Maschinen, mittelst derer sie in das christliche Lager Steine und brennende Stoffe werfen, mit einem Geräusch, welches dem des Donners gleicht. (Conde.)

1324. Die Mauren bedienen sich zur Belagerung von Baza der Kriegsmaschinen, welche mit großem, dem Donner ähnlichen Knalle brennende Kugeln forttreiben, die an den Mauern der Stadt großen Schaden thun. Der Platz wird durch das Geschütz breschirt und genommen. (Conde.)

1327. **Eduard III.** von England wendet bei seinem ersten Feldzug gegen die Schotten Geschütze an — crakys of war — Kriegsdonner (?). (Wilkinson.)

1340. In der Schlacht von Badacelito oder Rio Salado bedienen sich die Araber der Artillerie. (Conde.) — St. Quentin ist so gut mit Artillerie (?) versehen, daß die Engländer es nicht anzugreifen wagen. Tournai wird von **Philipp**, König von Frankreich, mit Artillerie versehen, um einem Angriff widerstehen zu können. — St. Amand in Flandern wird noch mit dem Widder in Bresche gelegt *). (Froissart.)

1342. Bei der Belagerung von Algesiras bedienen sich die Sarazenen der Artillerie. (Conde.) — Die Gräfin von Montfort läßt auf die Wälle von Hainebon Bombarden bringen, um sich gegen die

*) Es scheint uns nothwendig, hierbei zu bemerken, daß mit dem Namen „Artillerie" sehr oft die vor der Erfindung des Pulvers gebräuchlichen Kriegsmaschinen bezeichnet werden.

Franzosen zu vertheidigen. Die Franzosen bedienen sich dagegen zum Angriff der alten Kriegsmaschinen. (Froissart.)

1346. *Froissart* erwähnt in seiner Relation der Schlacht von Crecy auf Seite der Engländer keiner Artillerie, auch nicht bei dem Angriff auf Poitiers. Nach der in einem alten Manuskript enthaltenen Rechnung über den von *Eduard* III. von England während der Belagerung von Calais gezahlten Sold bekommen 314 Maurer, Zimmerleute, Schlosser, Maschinisten, Zeltmacher, Mineurs, Waffenschmiede, Kanoniere und Artilleristen jeder täglich 3, 6, 10 bis 12 Sous Gehalt. (Froissart.) — Die Angabe, daß die Engländer sich in der Schlacht bei Crecy der Geschütze bedient, ist von J. *Villani* († 1348) und lautet: **Les bombardes des Anglois lançaient de petites balles de fer avec du feu pour épouvanter et confondre les chevaux et causaient tant de bruit et de tremblement qu'on aurait dit, que Dieu tonnait. (Froissart. *)**

1356. Vor Evreux wendet König Johann von Frankreich Kanonen an, **jetant feu et grands gros carreaux pour tout dérompre. (Froissart.)** — *Froissart* erwähnt der Beschießung von Romorantin durch Bombarden und Kanonen ebenfalls. — In der Schlacht von Poitiers in diesem Jahre ist von *Froissart* keiner Artillerie erwähnt.

1358. Bei der Vertheidigung von St. Valery werden Kanonen und *Espringalles* gebraucht, lezteres ist eine Maschine, um Pfeile und Steine zu schleudern. (Froissart.)

1362. Der alte Rath der Stadt Erfurt überantwortet dem neuen folgende Armaturstücke: 61 Platten, 14 Pickelhauben, 35 Schlöppe, 23 Grusener, 20 Schoffe, 21 Raden, 58 Panzer, 27 Paar Wappenhandschuhe, 160 Hufeisen, 98 Gebündel Schoß-Eisen, 50 Stäbe Eisen, 520 Schock Hufnägel, 680 Stegreife mit Armbrüsten, 60 neue Stegreife ohne Armbrüste, 13 Schock unangeschaffte Pfeile, 13½ Selbstschoßpfeile angeschafft u. s. w. Man brauchte auch Feuerbüchsen, Span-Gürtel, Kragen, Großes Geschütz mit seinen Riehmen, Feuer-

*) 1841 bei dem Brande des Towers in London ging eine alte eiserne Bombarde mit zu Grunde, von welcher die Engländer behaupten, der Prinz von Wales habe sich ihrer in der Schlacht bei Crecy bedient (??). (Zeitungsnachrichten.)

pfeile u. s. w. Bliedcn und noch anderes mehr. (Falkensteins Chronik der Stadt Erfurt.)

1378. Die Engländer haben vor St. Malo 400 Kanonen. (Froissart.) (Wilkinson.) Nach den Commentatoren Froissart's muß man unter dem Kollektivnamen Kanonen alle Arten von Belagerungsmaschinen verstehen.

1379. Die Paduaner wenden gegen Mestre Kriegsraketen an (??). (Piobert. Cours d'artill.)

1380. Eben so die Venezianer gegen Chioggia (?). (Piobert ebendas.)

1382. Froissart spricht bei Gelegenheit der Belagerung von Audenarde durch Philipp d'Artevel, Grafen von Flandern, mit folgenden Worten von der großen Bombarde von Gent: **Pour plus ebahir ceux de la garnison d'Audenarde, ils firent faire et ouvrer une bombarde merveilleusement grande, laquelle avait cinquante trois pouces de bec, et jetait careaux merveilleusement grands et gros et pesants; et quand cette bombarde descliquoit, on l'ouoit par jour bien de cinq lieues loin et par nuit de dix et menoit si grand' noise au descliquer que il sembloit, que tous les diables de l'enfer fussent au chemin.** — In der Schlacht bei Rosberg in diesem Jahre haben die Flandrer Bombarden und Kanonen, wodurch die Franzosen viel leiden. (Froissart.)

1386. Schlacht von Sempach. Der Herzog Leopold von Oestreich bringt große schwere Büchsen mit, welche er gegen Sempach anzuwenden denkt. (Haller.)

1391. Der Herzog von Bretagne komt zu einem Kongreß mit dem Herzog von Berry mit einem Geschwader von Galeeren, welche mit Kanonen ausgerüstet sind. (Daru.)

1413. Die Stadt Bern kauft von Nürnberg zwei Geschütze von großem Kaliber. (Haller.)

1415. Bern braucht diese Geschütze und einige 36Pfder gegen Baden in der Schweiz. (Haller.) — **Le monarque anglais disposa** (bei Azincourt) **sur une hauteur quelques pièces de canon, qui ne tuerent gueres de monde, mais qui jetterent l'épouvante dans l'armée française à laquelle ils étoient entièrement inconnus. (Boucicaut.)** Diese Stelle scheint überzeugend darzuthun, daß die Engländer 1346 in der Schlacht bei Crecy keine Artillerie haben können.

1418. Heinrich V. von England läßt 7000 Steinkugeln verschiedener Größe für seine Geschütze machen. (Wilkinson.)

1428. Die Franzosen wenden zur Vertheidigung von Orleans Raketen an (?). (Piobert.)

1440. Die französischen Unzufriedenen nehmen einen Königlichen Transport Artillerie, den Carl VII. von Tournai nach Paris bringen läßt. (Comines.)

1444. Die Eidgenossen belagern Zürich mit Geschütz; sie rücken gegen das Falkensteinsche Schloß Farnsburg mit verschiedenen Stücken Geschütz, wozu die Baseler ihre größte Karthaune hergeben. Die französischen Armagnaker haben bei St. Jakob ohnweit Basel schweres und wohlbedientes Geschütz. (Haller.)

1449. Die Franzosen wenden zum Angriff von Pont Audemer Raketen an (?). (Piobert.)

1450. Carl VII. von Frankreich beschießt das Schloß von Rouen aus Bombarden und Kanonen. Die Engländer übergeben es unter der Bedingung des freien Abzugs mit ihrer Artillerie. (J. du Clercq.)

1452. Die Franzosen wenden zum Angriff vor Bordeaux Raketen an (?) (Piobert.)

1453. Carl VII. von Frankreich bezahlt seine Gensdarmerie monatlich, aber seine Artillerie täglich. (J. du Clercq.)

1456. Die Türken bedienen sich zur Belagerung von Belgrad 22 sehr langer Kanonen (nach Joh. v. Tagliacozzo von 27 Fuß Länge), vieler kleinerer Kanonen und 7 ungeheurer Mörser, welche steinerne Kugeln in die Stadt werfen. Unter den, den Türken vor Belgrad abgenommenen 300 Geschützen befinden sich 12 Bombarden, deren Röhre 20 Spannen lang sind, viele kleinere, 8 Steinmörser und 150 Steinschleudern. Die Zahl der erbeuteten Handröhre war äußerst groß. (Schels.)

1464. Als der Graf v. Charolais (nachheriger Carl der Kühne von Burgund) zu dem Kriege pour le bien public gegen Ludwig XI. auszog, hatte er eine schöne und zahlreiche, der französischen stets überlegene Artillerie. (Comines.)

1465. Als die Burgunder mit den französischen Unzufriedenen Ludwig XI. in Paris belagerten, ließ Ludwig eine zahlreiche Artillerie gegen Charenton bringen, und es entstand daselbst eine sehr lebhafte Kanonade, bei welcher man jedoch keine Bombarden, sondern

blos leichte Stücke verwendete. Beide Theile waren durch Aufwürfe gedeckt und der Verlust war nur unbedeutend. Bei spätern Gefechten schießt die Königliche Artillerie von den Wällen von Paris bis nach Charenton ohne Erfolg, weil, wie Comines bemerkt, l'on avait levé le nez bien haut aux bastons. Dieser Ausdruck komt sehr häufig für **Couleuvrine** vor, auch wohl „bastons à feu". (Comines.) — Philipp de Comines erzählt die Schlacht von Mont Chery, erwähnt aber gar keiner Artillerie. Jean de Troyes sagt dagegen, die Burgunder hätten Artillerie gehabt, die Franzosen nicht. Leztere wurden geschlagen. — Bei dem Uebergange der Burgunder über die Seine bei Moret habe selbige viel Artillerie, die Königlichen, welche den Uebergang hindern sollen, keine, weshalb erstere reussiren. Jean de Troyes nennt die mit Feuergewehr bewaffnete Mannschaft **Coulevriniers à main.** Die Schlangengeschütze kommen auch unter dem Namen **Serpentines** vor. Es gelingt den Burgundern durch Verrätherei, vor einem beabsichtigten Angriff auf Paris mehrere Kanonen der Bastille zu vernageln. Ein französischer Serpentinenschuß tödtet 7 Burgunder und verwundet mehrere. (J. de Troyes.) — Nach Piobert haben die Franzosen auch nach der Schlacht von Mont Chery Kriegsraketen gebraucht.

1466. Die Einwohner von Dinant beschießen acht Monate lang die jenseit der Maas liegende kleine burgundische Stadt Bouvines aus 2 Bombarden und mehrern andern Geschützen. Philipp von Burgund zerstört dafür Dinant. (Comines.)

1467. Carl der Kühne berennt St. Tron. Die Lütticher, welche es entsetzen wollen, werden von ihm bei Bruestein geschlagen. Sie haben ihre Artillerie hinter einen nassen Graben gesezt; die burgundische Artillerie rückt nahe heran und bereitet den Angriff der Truppen vor, welche die sämtliche Artillerie der Lütticher nehmen. — St. Tron ergiebt sich an Carl, welcher hierauf Lüttich unterwirft und sich die sämtliche Artillerie dieser Stadt ausliefern läßt. (Comines.)

1468. Traktat zu Peronne zwischen Carl von Burgund und Ludwig XI., worauf beide Lüttich stürmen*). (Comines.) Turnier in Paris. (J. de Troyes.)

---

*) Comines sagt hierbei: **Les grands princes ne se doivent jamais voir, s'ils veulent demeurer amis (!!).**

1472. Carl der Kühne berent Beauvais in der Normandie. Er schießt eine Oeffnung in ein Thor mit steinernen Kugeln, muß aber die Belagerung aufheben, weil er nicht genug Kugeln hat. Jacques d'Orson, sein **maitre d'artillerie**, wird bei der Belagerung verwundet. (Comines.) — Als Carl die Belagerung von Beauvais aufheben mußte, fielen die Einwohner aus und nahmen ihm eine große eiserne Kanone ab, auf welcher der Name Montlhery eingegraben ist. (Segur.) Die Stadt Paris unterstützt die von Beauvais mit Artillerie und Pulver; sie verlangen noch **menue artillerie, des arbalestres, du traict** und **de vivres**. Die Burgunder beschießen den Ort mit Kanonen und Bombarden, verlieren aber beim Sturm 15- bis 1600 Mann. (J. de Troyes.) — Robert Valturius beschreibt einige der Geschütze, welche seiner Zeit angehören, und giebt Zeichnungen von denselben, welche auch in das Werk von Venturi übergegangen und durch dasselbe weiter bekannt geworden sind. Bei mehrern derselben ist das Rohr auf der Laffete, welche die Gestalt eines Schaftes hat, mit Stricken festgeschnürt, bei andern geschieht die Verbindung durch eiserne Bänder. Er giebt auch eine Zeichnung des vierschenkligen Hebezeugs, an welchem jedoch die beiden Kloben noch keine Rollen haben, sondern die Taue in beiden durch bloße Löcher laufen. Die übrigen von ihm beschriebenen Kriegsmaschinen sind theils von den Griechen und Römern, theils von den Arabern entnommen. (Valturius.) — Aus dem belagerten Lestore tödtet ein Kanonenschuß den „**Maistre de l'artillerie**" und 4 Kanoniere Ludwigs **XI.** — Der König entsendet zur Belagerung von Perpignan eine Menge Artillerie und Kanoniere. (J. de Troyes.)

1475. Ludwig **XI.** zwingt Corbie durch dreitägige Beschießung aus seiner ganzen Artillerie zur Uebergabe. — Carl von Burgund muß der Belagerung von Neuß nach elfmonatlicher Dauer aufheben. (Comines.)

1476. Carl von Burgund verliert bei Granson seine ganze Artillerie. (Comines.) — Nach Molinet, Carls des Kühnen Geschichtsschreiber, beschießt Carl die Stadt Granson stark mit Courteaux und Serpentines. — Nach Haller führt das schweizerische Heer 25 bis 30 Kanonen, als es gegen Carl marschirt. Die burgundische Artillerie schießt zu hoch und unwirksam. Die burgundische

Reiterei bedient sich angeblich vergifteter Pfeile. (Haller.) — Comines giebt an, Carl habe bei Murten 10000 Kulevrinen (Handfeuerwaffen) gehabt. (Comines.) In lezterer Schlacht wird schon beim Angriff der Schweizer ein Theil der burgundischen Kanoniere getödtet, obgleich die Geschüße hinter Brustwehren stehen; im zweiten Angriff werden die Verschanzungen genommen und die Schweizer drehen die Geschüße gegen die Burgunder. Die Schweizer schenken das eroberte Geschüß dem Herzog von Lothringen. (Segur.) — Nach Haller von Königsfelden hatte Carl vor seiner Schlachtordnung 8, nach andern 30 bis 40 Feldschlangen. Diese Artillerie schießt zu hoch und ihr Pulver ist vom Regen feucht. Die Schweizer erobern in der Schlacht und in den Batterieen vor Murten 150 bis 200 Geschüße. (Haller.)

1477. Das von Ludwig **XI.** belagerte Arras besizt eine zahlreiche Artillerie. (Comines.)

1479. Um diese Zeit vermehrte Ludwig **XI.** seine Artillerie sehr bedeutend, so daß ihr keine andere gleich kam. (Comines.) — Es scheint, daß ihn dazu das Beispiel der Engländer und der Burgunder veranlaßt.

1482. Abul Hacen, König von Granada, kann Alhama nicht in Bresche legen, weil er keine Artillerie bei sich hat. (Conde.)

1488. In der Schlacht von St. Aubin du Cormier beschießt die französische Artillerie die Bretagner während der Bewegung und bringt sie dadurch in Unordnung. (Daru.)

1494. Carl **VIII.** von Frankreich bricht von Vienne aus gegen Neapel auf. Bei seiner Flotte, welche die dicht an der Küste marschirende Armee kotoyirt, befindet sich eine große Goleasse mit der schweren Artillerie. — Die Italiener haben nie eine ähnliche Artillerie gesehen. (Comines.)

1495. Comines spricht von Faucons, die wenigstens 500 Pfd. gewogen und zum großen Erstaunen der Schweizer durch die Apeninnen gebracht wurden. Der von den Schweizern ausgeführte Transport der schweren Artillerie über die Apeninen (siehe Nachtrag 12) betraf nur 14 schwere Kanonen; die Leute zogen zu 200 Mann mittelst Tauen auf Wegen, welche kaum von Maulthieren zu betreten sind. Die meiste Noth machte das Herunterbringen, die Geschüße

stürzten oft um und waren schwer wieder aufzurichten. Die Stradirten in der Venezianischen Armee wurden durch die Wirkung dieser Artillerie bei Fornova so überrascht, daß sie die Flucht ergriffen, als ihnen ein Pferd durch eine Falkonetkugel getödtet wurde. — Comines, der diese Schlacht als Augenzeuge beschreibt, sagt, die Artillerie beider Theile habe nicht 10 Mann erschossen, so rasch sey sie durch die Angriffe maskirt worden. (Comines.)

1499. Schlacht von Dornach bei Basel. Die Schweizer erobern von dem österreichischen Feldherrn Grafen von Fürstenberg das „Kätterlin (Käthchen) von Ensisheim", eine eiserne Karthaune, 48 Ztr. schwer, welche an Bern fällt, eine 40pfdge, welche Solothurn bekomt, zusammen 21 größere und kleinere Karthaunen. (Haller.)

1512. Die Königin Anna von Frankreich läßt im Hafen von Brest eine Flotte gegen England rüsten, deren Admiralschiff, la Cordelière genant, unter Kapitän Primauquet 100 Kanonen und 1200 Mann Equipage geführt haben soll. (Daru.)

1525. In der Schlacht von Pavia ist die Artillerie der Verbündeten zum Theil mit Ochsen bespannt und bewegt sich mühsam auf dem feuchten Wiesengrunde. Der armselige Vorrath von Munition wird von Saumthieren getragen. Franz des I. Artillerie, welche gut bespannt und bedient ist, besteht aus 30 schweren Kanonen ohne die Falkonets. Der Spanier Sandoval berichtet von ihr, daß sie während der Schlacht schon mit Pferden bewegt, und nach unserer jezigen Art beim Abprotzen mit der Mündung gegen den Feind gedreht worden sey: „la tragan con tal arte, que sin quitar de la pieça los cavallos, que la lleveran, sino con solo rebolver la boca adelante con un estrivo gruesso, que en la cureña tragan, donde hazian hincapie para la coz podian jugar de cada pieça; sin tener aque detenerse, mas de para, assestar a la parte que el artilleria queria." *) Die französische Artillerie wird vom Seneschall Genouillac geführt. (Frunsperg.)

---

*) Sie bedienten das Geschütz so geschickt, daß sie, ohne die Pferde abzuspannen, durch alleiniges Umdrehen der Mündung nach vorn, wobei sie an einem großen Bügel anfaßten, feuern kon-



1528. In diesem Jahre und nicht im Jahre 1578, wie im Handbuch irrthümlich angegeben ist, ist in Trier der Greif gegossen, welcher sich gegenwärtig im Arsenal von Metz befindet. Die Inschrift auf dem Langenfelde desselben lautet: **Simon goss mich 1528.** Die auf dem Zundfelde:

Vogel Greif heiss' ich
Meinem gnädigen Herrn von Trier dien' ich
Wo er mich heisst gewalden
Da will ich Dohrn und Mauern zerspalten.

Die eiserne Vollkugel wiegt pp. 140 Pfd.; die Länge der Seele beträgt 14½, die ganze Länge 15½ und inkl. der Traube 16¼ Kaliber, die Länge der zylindrischen Kammer 2¾ Kaliber, sie kann 57,52 Pfd. Pulver fassen. Die zugehörige Laffete ist neuerdings im Arsenal von Metz gebaut. (Zeichnung im **Traité d'artillerie** von Piobert und eigne Anschauung.) Im Handbuch ist das Kaliber dieses Geschützes irthümlich zu 140 Pfd. Stein angegeben.

1546. Don Juan de Castro nimt bei der Eroberung von Dien in Ostindien eine 100pfdge Kanone, 20′ 7″ lang, im Jahr 1400 gefertigt: sie stand später in dem Fort S. Julian den Barra bei Lissabon. (Wilkinson.)

1552. Carl V. belagert Metz mit 75000 Mann Infanterie, 16000 Mann Kavallerie und 114 Geschützen; es befinden sich dabei 16000 Brandenburger mit 6 großen Kolubrinen und 30 schweren Kanonen. Die Belagerung geschieht ohne Zirkumvallations- und ohne Kontrevallationslinien. Der Angriff bedroht erst die Seite von Belle-Croix (Ost), wendet sich aber nachher nach der Porte Serpenoise (Süd), wo die Belagerten sich beeilen, die Mauer durch eine Erdanschüttung zu verstärken. Alba bedient sich eines hohen Kavaliers, um das Thor Serpenoise wirksamer zu beschießen; eine seiner Batterieen ist mit 30, eine mit 15 Geschützen besetzt; im Ganzen schießen 38 Geschütze gegen den Angriffspunkt. Die Belagerten fallen mehreremale aus, der breschirte Hauptwall wird wiederholt, aber vergeblich bestürmt. Die

---

ten. Da hierdurch die Handhabung sehr abgekürzt wurde, so konte die Artillerie jedem Theile der Armee beistehen, wo sie erforderlich war.

Belagerten brauchen mehrere Doppelkanonen. Die Belagerung muß im Januar 1553 wegen der Jahreszeit aufgehoben werden. (Spectateur militaire, Tome 32.)

1569. Bei der Belagerung von Poitiers dringen die Hugenotten durch die Bresche in die Stadt, werden aber durch einige kleine Geschütze, welche in einem Kollegium aufgestellt sind, wieder vertrieben. (Browning.)

1574. Die Türken erbauen vor Goletta bei Tunis eine erhöhte Batterie für 13 Geschütze, mit welcher sie den Platz einen Monat lang beschießen. (Schels.)

1578. In Ofen fliegt ein Pulvermagazin, vom Blitz getroffen, auf und verursacht großen Schaden am Schloß. — Die spanisch-portugiesische Expedition nach Afrika besteht aus 14500 Mann Infanterie, 1000 Mann Reiterei, 2000 Schanzgräbern, vielen Freiwilligen und 12 Geschützen. (Khevenhiller.)

1579. Bei einem Sturm der Spanier auf Mastricht (siehe Nachtrag 12) läßt ein Musketier seine Lunte in ein Pulverfaß fallen und verursacht den Spaniern einen empfindlichen Verlust. (Khevenhiller.)

1586. Das zur Unterstützung der Hugenotten nach Frankreich rückende deutsche Heer hat auf 40000 Mann 20 Geschütze. (Browning.) — Nach Piobert brauchte man in diesem Jahre die Raketen, um das Terrain der belagerten Plätze zu erleuchten, Schiffe zu verbrennen und die Reiterei in Unordnung zu bringen. (Piobert.)

1589. Henry IV. hat bei seinem Vorgehen gegen Paris 20000 Mann Infanterie, 3000 Reiter und 14 Kanonen. (Browning.)

1590. Der Duc de Maine beschießt Meulan aus 17 Geschützen; es wird von Henry IV. entsetzt, und ersterer verliert seine ganze Artillerie. — Philipp II. von Spanien befiehlt, daß jedem Musketier ein halbes Pfund Pulver und die nöthige Lunte gegeben werde, damit er sich im Schießen üben können. (Khevenhiller.) — Alexander von Parma beschießt die Mauern von Lagny vom andern Ufer der Marne, ohne eine Bresche bewirken zu können. Die große Breite (?!) des Flusses ist der Wirkung hinderlich, deshalb wird der Platz ohne Bresche erstürmt. (Schels.)

1591. Sechzehntausend für Henry IV. geworbene Deutsche führen 4 Stücke Geschütz. (Browning.)

1592. Bei einem Ausfall der Besatzung von Rouen vernagelt diese 2 Geschütze, bringt 5 derselben nach der Stadt zurück und zerstört alle Erdarbeiten. (Schels.)

1605. In diesem Jahr schreibt Blaise de Vigenère seine **Art militaire**, deren 38stes Kapitel von der Artillerie handelt. Er leitet das Wort Artillerie von **Arcus** und **Telum** ab, und eifert, ganz gegen die herrschende Meinung seiner Zeit, sehr gegen das Schießen aus der Höhe in die Tiefe. Er klagt über die großen Kosten, welche die Artillerie fordere und behauptet, in der Kampagne Heinrichs **II.** im Jahr 1552 habe, Alles gerechnet, jeder Kanonenschuß 2- bis 300 Thlr. gekostet. Die von ihm angeführten Geschütze sind: **le mortier, le basilic ou Serpentin, le double canon, le canon renforcé, le canon simple, la grande coulevrine, la batarde, la moyenne, le faucon, le fauconneau, le passevolant, le hacquebute à croc.** Ferner **le mousquet, l'arquebuse de calibre et simple, l'arquebuset, la pistolle, le pistolet et ce qu'on appelle bidets** (Terzerol), **qu'on met dans la poche.** Für die Geschütze wird grobkörniges, für die Handwaffen feineres Pulver angewendet. Mehrere früher gebräuchlich gewesene Geschütze, die Berges, Sacres, Spiroles, Emerillons werden nicht mehr gemacht. Das Canon renforcé ist zum Breschschießen, die große Coulevrine und die Batarde zur Vertheidigung, die Moyenne, Faucon und Fauconneau zu den Gefechten im freien Felde, weshalb sie auch Feldgeschütze genant werden; sie sind so wie die großen Handfeuerwaffen zugleich sehr geeignet zu der Vertheidigung der Plätze.

Das Geschützmetall besteht aus 10 Pfd. Zinn auf jeden Zentner (**quintal**) Kupfer, auch wohl 5 Pfd. Zinn und 5 Pfd. Messing, welches letztere Metall den Fluß befördern und der Bronze eine schöne Farbe geben soll. Der Guß gelingt mehr durch die Routine der Gießer, als durch wissenschaftliche Spekulation. Ueber das Gießen selbst sind eine Menge praktischer Regeln gegeben.

Die Laffetenwände sind von Rüster, ihre Riegel von Eiche. Eine für das größte Kaliber brauchbare Rüster muß im Stamme 6 bis 7' Umfang haben. Der Beschlag einer Kanonenlaffete des schwersten Kalibers wiegt 327 franz. Pfd., die Beschläge der Räder, Deichsel und Achse 593 Pfd., zusammen also 920 Pfd. Bei der Grande Cou-

levrine wiegen die sämtlichen Beschläge 877 Pfd., bei der Batarde 733 Pfd., bei der Moyenne 307 Pfd. Das Tauwerk für ein schweres Geschütz wiegt 166, für ein mittleres 115 für eine Batarde 93 Pfd.

Die Ladung von 20 Pfd. wird in das Double canon durch zweimaliges Einführen mit der Ladeschaufel gebracht. Der Wischer ist mit Schaaffell bezogen. Die Laffete des Canon double wiegt komplett 1512 Pfd., die vier Räder eben so viel, das ganze Geschütz 8000 Pfd., die große Kulevrine 6600, die Batarde 4450, die Moyenne 2544 Pfd. Die übrigen Verhältnisse der Geschütze zeigt folgende Uebersicht:

Benennung des Geschützes.	Gewicht der Kugel. Pfd.	Gewicht der Ladung. Pfd.	Kann täglich thun Schuß.	Bespannung. Pferde	Bedienungs-Mannschaft.
Canon double	33	20	120	23	2 Canon. ord. 3 - extr. 30 Pioniers.
Grande coulevrine	$15\frac{1}{4}$	10	120	17	2, 2, 24 wie oben.
Batarde	$7\frac{1}{4}$	5	140	13	1, 3, 12 wie oben.
Moyenne	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	160	9	1, 2, 6 wie oben.
Faucon	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	200	5	1, 1, 4, wie oben.
Fauconneau	$\frac{3}{4}$	1	250	—	

Von den bleiernen Kugeln der Hacquebute à croc gehen 10 aufs franz. Pfund, sie schießt mit kugelschwerer Ladung.

Die Offiziere sind theils ordinaires, theils extraordinaires. Der Grand maitre d'artillerie hatte zur Zeit Heinrichs II. (1550) jährlich 2000 Livres Gehalt, im Kriege noch monatlich 500 Livres Zulage. Der Controleur general, welcher für jede der 11 Provinzen einen Kommis unterhält, hat für sich monatlich 1250 Livres, jeder

Kommis 50. Die 11 Hauptdepots der Artillerie sind: Paris für Isle de France, Amiens für die Picardie, Troyes für die Champagne, Dijon für Burgund, Lyon für die Dauphiné, Pignerol für Piemont, Aix für die Provence, Toulouse für Languedoc, Bordeaux für Guyenne, Tours für die Bretagne und Touraine, Rouen für die Normandie. Der Tresorier des Corps hat jährlich 1200 Livres, der Generallieutenant der Artillerie jährlich 800 Livres, die auf ihn folgenden Kommissäres jährlich 3- bis 400 Livres. Frankreich hat etwa 200 besoldete Kanoniere von verschiedenen Graden, von denen die besten jährlich 100 Livres bekommen; sie werden von den **Canoniers extraordinaires** und den Pionieren in der Bedienung der Gesch. unterstützt.

Die Pulverfabriken bekommen zu jedem Zentner Pulver vom Staate 100 Pfd. Salpeter und 12 Pfd. Schwefel; die Kohle bereiten sie selbst. Die Mischungsverhältnisse sind:

	Salpeter.	Schwefel.	Kohle.
Geschützpulver	7	1	$\frac{5}{8}$
	4	1	1
Arkebusenpulver	5	1	1

Das Geschützpulver hat Körner von der Größe einer kleinen Nuß und ist mit kleinen Körnern und Staubpulver vermischt; für die Arkebusen ist es feinkörniger, das Zündpulver noch feiner. Das Beschießen der Geschütze geschieht mit kugelschwerer Ladung.

Der letzte Abschnitt enthält die Beschreibung mehrerer veralteter Feuerwerkskörper. (Vigenère.)

1619. Als Boucquoi die Mansfeldischen bei Budweis schlägt, hat er auf 3500 Mann Infanterie und 1000 Kavalleristen drei Feldstücke. — Im Gefecht bei Fischa zwischen Boucquoi und Dampierre zündet das feindliche Geschütz die Munition der Kaiserlichen, wodurch das Regiment Fugger großen Schaden leidet. (Kheverhiller.)

1620. In der Schlacht auf dem weißen Berge haben die Kaiserlichen vor ihrer Front 12 Geschütze; ihre schwere Artillerie ist hinter einer Brücke zurückgelassen. Die Kaiserlichen erobern 7 und die Baiern 3 Geschütze. (Khevenhiller.) — Die Böhmen haben 3 Batterieen, wovon eine im Zentrum und eine auf jedem Flügel, zusammen 10 Geschütze, welche, nachdem sie gute Dienste gethan, sämtlich ver-

loren gehen. (Bougeant.) — Schloß Gitschin in Böhmen fliegt durch Unvorsichtigkeit in die Luft. (Th. Eur. I.)

1621. Der König von Frankreich beschießt Montauban aus 45 Geschützen. (Khevenhiller.). — Als Tilly von Mansfeld bei Weidhausen geschlagen wurde, führten die Mansfeldischen zwei halbe Karthaunen und zwei halbe Feldschlangen, womit sie den Bayerschen viel Schaden zugefügt. (Th. Eur. I.)

1622. Tilly nimt dem Herzog von Baden bei Wimpfen folgende Geschüße ab: „2 eiserne ganze Karthaunen, so 29 Pfd. schießen, 2 Falkana, 2 große eiserne Pöller oder Mörser, welche mit „Hagel über ein Zentner regiren, gleichfalls 2 Pöller von Metall, „über 20 kleine Pöller, so in der Steccata (Verschanzung) unterschiedlich gleich einer Stadtmauer eingemacht, so mit Hagel geladen „und im Fall Einbrechens auff einander correspondiren könnten, all „sein hiezur gehörige, auf vielen und über 100 Wägen liegende ei„serne, steinerne und bleierne Kugeln, allen Schanzzeug, als Pulver, „Lundten u. dergl." (Khevenhiller.) — Im Treffen bei Höchst hatte der Herzog von Braunschweig nicht mehr als 3, Tilly aber 18 Kanonen, welche seinen Sieg vorbereiteten. (Bougeant.)

1623. Bei Stadt Loon siegt Tilly über Braunschweig ebenfalls durch die Ueberlegenheit seiner Artillerie. (Bougeant.) — Tilly nimt sämtliche Artillerie des Herzogs Christian; das eroberte Pulver, 75 Zentner, fliegt in die Luft, wobei viele Mannschaft umkomt. Die eroberten Geschütze sind: 8 halbe Karthaunen (24Pfder.) von Metall, 10′ lang ($21\frac{9}{11}$ Kal.), die Hälfte mit braunschweigischen, die Hälfte mit holsteinischen Wappen; zwei holländische 24Pfder, 6′ 10″ lang ($14\frac{10}{11}$ Kal.); zwei 12Pfder., einer 12, der andere 9′ 11″ lang ($32\frac{8}{11}$ und 27 Kal.); zwei 35pfdge und ein 23pfdger Mörser; zwei halbe Karthaunen; 1386 24pfdge Kugeln auf 18 Wagen, 626 12pfdge auf 4 Wagen, 119 Granaten und eine Menge Artilleriegeräth. (Khevenhiller.)

1625. Die Franzosen beschießen Tirano an der Adda aus 40- und 50pfdgen Kanonen. (Khevenhiller.)

Fortsetzung folgt.

Gedruckt bei Ernst Siegfried Mittler in Berlin.

